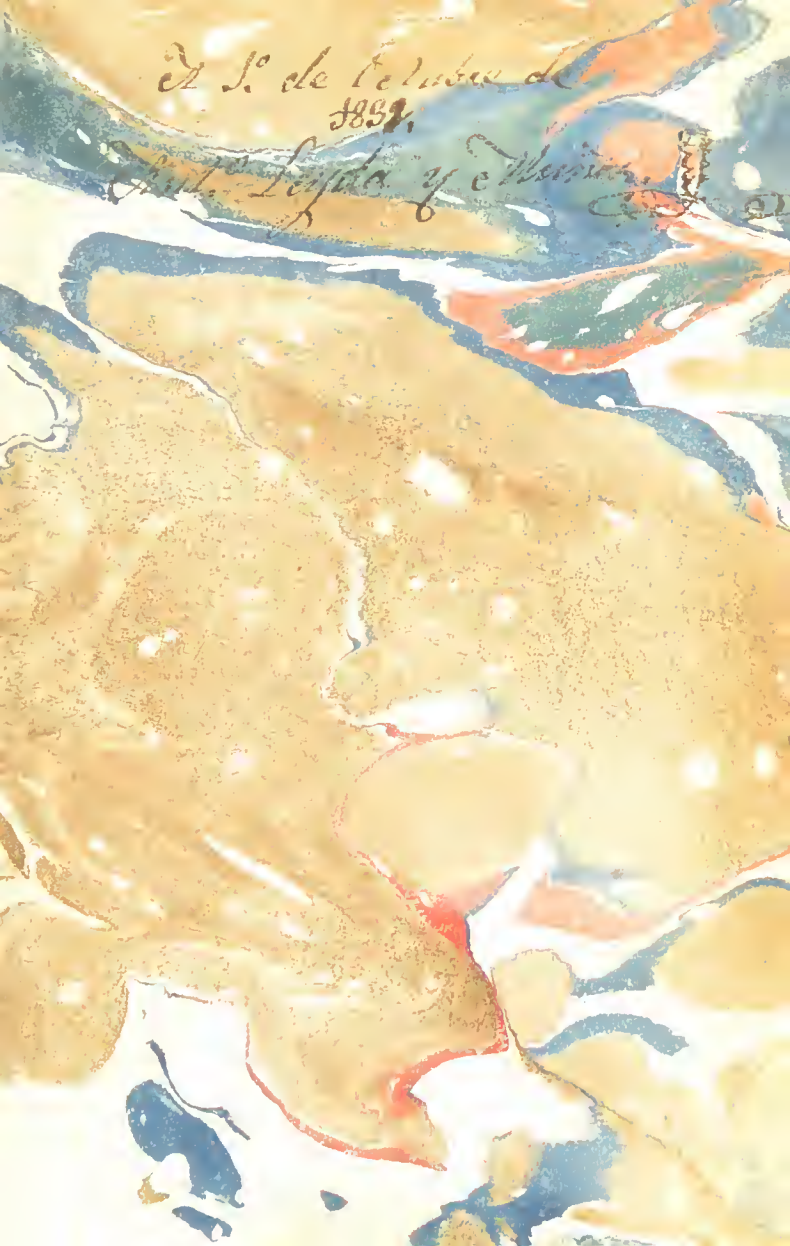

A S. de Tebas de
1852.

2 bmo
3 Nb
37740/A

ELEMENTOS

DE

FISIOLOGIA

Especial ó Humana.

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/b2201908x_0001

ELEMENTOS

DE

FISIOLOGIA

Especial ó Humana,

POR

EL DOCTOR DON JUAN MOSÁCULA,
Profesor de Medicina y Cirugía y Catedrático de dicha asignatura en el Real Colegio de San Cárlos de esta Corte.

Esta obra (que consta de solo este tomo) costó 28 rs.

TOMO I.

MADRID:
Imprenta de los Hijos de doña Catalina Piñuela,
calle del Amor de Dios, núm. 14.

Octubre de 1830.

HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

Siendo esta obrita propiedad del autor, perseguirá judicialmente á quien la reimprima sin su licencia; advirtiéndose que á cada uno de los egemplares acompañará la rúbrica del mismo.

A LOS MANES

DEL

SEÑOR DON PEDRO VIRGILI.

Recibid, ILUSTRE ESPAÑOL, *en las eternas moradas, lugar consagrado exclusivamente al perpétuo goce de los que fueron piadosos y benéficos: recibid los testimonios mas sincéros de gratitud, veneracion y profundo respeto por los progresos de las Ciencias Médico-Quirúrgicas, debidos á vuestros incesantes desvelos y traba-*

jos: acoged generosamente la expresion del mas puro reconocimiento por los señalados beneficios que vuestro ardiente celo facultativo ha proporcionado á la humanidad y noble profesion.

Del mas ínfimo de ella

JUAN MOSÁCULA.

ADVERTENCIA.

Precisado en la redaccion de estos elementos á seguir rigorosamente el espíritu, que debe caracterizar las obras consagradas al solo estudio y conocimiento de los principios de cualquiera ciencia, y siendo el designio exclusivo de ellos proporcionar á los almunos de Fisiología el mayor número de ideas posible acerca de los actos ó funciones del hombre sano, he debido reducirme al exponerlos conciliando en cuanto lo permite la naturaleza de la materia el laconismo con la claridad. Al entendimiento del alumno, que por primera vez se ocupa en aprender un acto ó funcion tanto le agovia y malogra sus esfuerzos una exposicion ó explicacion difusa como le confunde la demasiada reduccion ó brevedad: y como para

evitar este último inconveniente, tal vez mas nocivo que aquel, haya sido preciso ampliar varios puntos algo mas de lo que permite una obra elemental, debo advertir que se ha hecho solo en las materias, que á pesar de los progresos de la Fisiológia aun ofrecen bastante obscuridad.

Cuanto queda expuesto pudiera dispensarme igualmente de manifestar á los eruditos Profesores de Medicina y Cirugía que la presente obra, si por casualidad la consultasen, no les ofrecerá ilustracion alguna pues no contiene mas que los principios ó fundamentos de la ciencia del hombre en estado de salud, de cuyo conocimiento no puede carecer profesor alguno cualquiera que sea el grado de su instruccion.

ÍNDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS

EN EL TOMO PRIMERO.

Pág.

ADVERTENCIA..... VII

IDEA SUCINTA DEL HOMBRE..... 1

Utilidad del estudio fisiológico..... 7

Prévios conocimientos indispensables al estudio de la fisiológia especial. 12

PRELIMINARES..... 18

Comparacion de seres inorgánicos y organizados y de estos entre sí..... id.

Del hombre..... 41

Sólidos orgánicos..... id.

Partes liquidas del cuerpo humano... 46

Concurso de los sólidos y liquidos..... 51

Causas de los fenómenos que ofrecen los cuerpos vivientes..... 52

De la vida y su division..... 55

Simpatías..... 79

Causas de las simpatías..... 91

Fenómenos simpáticos en particular. 95

De las funciones y su clasificacion..... 100

Razones de preferencia relativas á la exposicion de las funciones 107
VIDA NUTRITIVA Ó INTERIOR 111
FUNCIONES ASIMILATIVAS Ó NUTRITIVAS ..... id.
DE LA DIGESTION 112
De los alimentos 114
De las bebidas 121
Organos digestivos 125
Fenómenos digestivos 133
Apetito 135
Prehension de los alimentos 155
Masticacion é insalivacion 161
Deglucion 173
Digestion estomacal ó quimificacion 183
Secreciones gástricas ó estomacales 191
Páso del quimo al duodeno 204
Quilificacion 208
Absorcion quilosa 212
Páso de las materias desde los intestinos delgados á los gruesos 217
Excrecion de las heces ventrales 219
Composicion de las heces ventrales 224
Digestion de las bebidas 228
ABSORCION 238
Absorcion digestiva 242
Absorcion de las bebidas 253

Absorcion linfática..... 260
Absorcion venosa..... 265
RESPIRACION..... 269
Aire atmosférico, alimento de la respiracion..... 272
Mecanismo orgánico-vital de la respiracion..... 276
Inspiracion..... 278
Expiracion..... 293
Conexion de los movimientos de los orgános respiratorios con varias funciones..... 301
Suspiro..... 303
Bostézo..... 305
Risa..... 306
Soll ózo..... 308
Anh elacion..... 309
Sanguificacion ó hematosis..... id.
Sangre venosa..... 321
Sangre arterial..... 341
CIRCULACION SANGUÍNEA..... 343
Accion del corazon..... 350
Progresion de la sangre por las artérias..... 358
Progresion de la sangre por los vasos capilares..... 365
Progresion de la sangre por las venas. 372
Transfusion de la sangre..... 386

NUTRICION..... 390
Composicion orgánica ó asimilacion.... 392
Descomposicion ó desasimilacion..... 407
CALORIFICACION..... 412
Conservacion de la temperatura..... 432
SECRECIONES..... 437
Secreciones recrementicias..... 453
Secreciones excrementicias..... 468

ERRATAS.

Pág.	*Lin.*	*Dice.*	*Léase.*
10..	22..	vegetales.....	vegetal.
14..	18..	han.....	ha.
53..	25..	Leibuitz.....	Leibnitz.
61..	19..	afectuada.....	efectuada.
118..	9..	qué.....	que.
146..	16..	piritonéo.....	peritonéo.
147..	23..	considerable, las exalaciones....	considerable las exalaciones,
213..	4..	circunfoluciones..	circunvoluciones.
283..	16..	esterno-cleido- ...	esterno-cleido-
285..	10..	demarcados.....	demacrados.
286..	3..	ditatacion	dilatacion.
288..	4..	aptitud.....	actitud.
308..	14..	verifican.....	verifica.
311..	7..	fortuosidades.....	tortuosidades.
317..	25..	Haller.....	Allen.
318..	11..	comunicado.....	consumido.
321..	4..	En la sangre.....	Es la sangre.
id...	19..	Lenvenhoeck.....	Leuvenhoeck.
325..	5..	Viensseus.....	Vieussens.
329..	3..	inspirado.....	expirado.
340..	3..	obciones.....	obgeciones.
349..	1..	Lewenkoch.....	Lewenhoeck.
357..	19..	Harbey.....	Harvey.
359..	14..	Hauvey.....	Harvey.

Pgd.	*Lin.*	*Dice.*	*Léase.*
359..	27..	alimentos.....	movimientos.
363..	25..	en estar.....	en estas.
387..	28..	demarcado.....	demacrado.
393..	8..	escretorios.....	secretorios.
394..	17..	acta.....	apta.
395..	18..	nutren.....	nutre.
422..	24..	Vienseus.....	Vieussens.
434..	11..	alta.....	alto.
486..	5..	actos.....	aptos.
487..	20..	gestion.....	gestacion.
497..	8..	en.....	es.
501..	5..	genito-urinario...	genito-urinaria.
513..	1.ª	le.....	el.

IDEA SUCINTA DEL HOMBRE.

La naturaleza toda, como quiera que se examine, ofrece al genio observador los testimonios mas auténticos de la alta sabiduría, á que debe su orígen. El estrecho enlace, la sucesiva y casi imperceptible conexion de los seres, la exacta proporcion de sus partes en conformidad á los respectivos usos, y la graduacion de fenómenos, excitarán sin duda la admiracion de todo el que sepa apreciarlos. En efecto, desde el mas sencillo y al parecer informe mineral hasta el individuo mas perfecto de la escala de seres vivientes, todo está íntimamente conexionado, y á todo preside la regularidad y armonía. Ademas, cada obgeto, cada individuo examinado en sí, ofrece ocasion así al naturalista como al fisiólogo, para advertir que todo está exactamente compensado, y que tanto interesa la formacion de seres de simple composicion y casi inapreciable existencia, como

la de otros constituidos por muchos elementos, innumerables partes, y cuyos fenómenos vitales son tan palpables como portentosos. Así conviene á la armonía del universo; mas ¿obstará esto para que distinga el exacto observador las especiales cualidades, que establecen diferencias ventajosas de unos seres respecto de otros? Y en la afirmativa ¿podrá prescindir del hombre y dejar de calificarle de obgeto el mas perfecto? Este ser á la verdad, á quien con mano pródiga ha suministrado la naturaleza los admirables caractéres, que le distinguen de los demas animales, ha recibido de la misma un supremo poder, que á estos les es negado, y con el que se aproxima en cuanto es dable á la divinidad, de quien es obra.

Asociando á su especial estructura el inapreciable don de la inteligencia, llega á ser árbitro del globo que habita; recorre sus diferentes regiones con una rapidez increible; embellece la superficie de la tierra esparciendo los efectos de su industria y artes; especie de creacion que atestigua la dignidad de su alma; manantial fecundo de los goces puros que amenizan su existencia, y medio poderoso para añadir, si

fuera posible, perfecciones á la naturaleza misma.

Aun no satisfechos sus deseos, sin respetar ó temer obstáculos, determina, y lo consigue, dominar los anchurosos mares; sortea los impetuosos esfuerzos de los rios caudalosos; demuele las formidables rocas; deshace las elevadas montañas; tala y destruye los espesos bosques, cuyos robustos y erguidos árboles parecian superiores á la fuerza irresistible del tiempo; se eleva al vasto espacio de la atmósfera para examinarla mas de cerca, y por fin pretende residenciar en la bóveda celeste hasta las operaciones de los mismos astros. ¡Qué maravilloso poder!!!

Mas pequeño que la enorme ballena, supera con su sagacidad las colosales fuerzas de este soberano de los mares; menos robusto, pero mas diestro que el respetable elefante, consigue eludir su vigilancia y vigor, sometiéndole á su suprema voluntad; mas débil en fin que el sangriento leon y la feroz pantera, consigue sin embargo triunfos de estos príncipes de los animales silvestres: de modo que podrémos decir con Roussel y Alibert, justos apreciadores de la excelencia del hombre: «que igual á algunos anima-

» les por el vigor de su cuerpo, á otros por
» la finura de sus sentidos, mas privilegia-
» do que la pluralidad en las disposiciones
» generales de la estructura, é imponente á
» todos por el terror que parece les infun-
» de el carácter de superioridad, que repre-
» senta en su espaciosa y desnuda fren-
» te, dispone del globo como de una po-
» sesion que legítima y esclusivamente le
» pertenece."

Demostrado es ya para los profesores de las ciencias médicas, conocido de los naturalistas, entrevisto por los sábios y eruditos, y no ignorado del comun de los hombres, que los ventajosos elementos que le forman, y como consagrados á la inestimable inteligencia, de quien se constituyen instrumentos, proporcionan recursos que hacen inmenso el espacio ú horizonte, si puede decirse así, de la vida humana; y no lo es menos que la misma referida inteligencia le extiende y amplía acaso mas de lo que un dia pudo indicar la propia razon.

Para probarlo, contemplémosle dotado de los prévios requisitos de perfectibilidad, é incorporado á la masa general de los individuos de su especie. Aquí le observaré-

mos demostrando sus tiernos afectos con el encantador idioma patético; mas allá se nos presentará dispuesto á sustituir el prodigioso lenguage articulado con el expresivo de los signos; en una parte aparecerá trasladando fielmente sus pensamientos á favor de la escritura; en otra le verémos ocupado en examinar los fenómenos de la naturaleza para iniciarse en sus misterios, y arrancarla, si le es posible, los mas profundos arcanos. Ya intenta igualmente imitarla copiando y multiplicando sus obras; ya modifica algunos de sus obgetos; crea otros y llega hasta corporizar y personificar en beneficio de sus semejantes las virtudes y los vicios; y por fin como que se interioriza y recoge en sí mismo para tributar demostraciones de la mas profunda veneracion y gratitud á su Supremo Hacedor.

A la verdad solo el hombre por su inteligencia podria elevarse á la consideracion de la espiritualidad, y él solo por la misma podria, para la mas cabal comprension de los misterios, presentarla mediante ciertos símbolos ó alegorías. Él es y ha sido el único entre los seres vivientes capaz de conocer que sus facultades, aunque muy exten-

sas, no son indefinidas, que su poder no es absoluto. Es el que apreciando la dependencia inmediata de cuanto le rodea, no ha podido dejar de declarar á la faz de la naturaleza toda, que su suerte depende de un ser superior; y he aquí de donde procede ese unánime consentimiento de todos los pueblos y todos los hombres, esa universal tendencia y natural inclinacion á adorar una omnipotencia; y para decirlo de una vez, el hombre, y no otro animal, es capaz de generalizar sus ideas, de abstraerlas y separarlas de las simples sensaciones físicas: de corporizarlas por la palabra; grabarlas por la escritura, y de ver, mediante su celebro, un mundo racional muy diferente del mundo físico, á que se hallan confinados los demas vivientes; es por último el que contempla su futuro destino en contraposicion del bruto, que destinado por la naturaleza á una duracion fija, perece como la flor sin recuerdo de lo pasado, como sin esperanza del porvenir; y por lo cual esclama el célebre Virey hablando con el hombre mismo: «¡ministro augusto de la natu-» raleza, llamado al mundo para que te en-» cargues de su gobierno, rey y señor nato

» de todos los otros seres, reconoce la noble-
» za de tu rango y la magestad que te ha
» sido reservada!"

Utilidad del estudio fisiológico.

¿Y necesitará este ser tan distinguido de su autor otra recomendacion para llegar á conocerlo con la posible exactitud que la de representar en sí un compendio de todo lo mas admirable que ofrece la creacion? ¿y si el estudio y conocimiento de los demas seres merecieron desde la mas remota antigüedad investigaciones prolijas, trabajos ímprobos &c., no argüirá mayor derecho el organismo humano y sus fenómenos? En efecto, si el celoso naturalista por llevar al cabo sus investigaciones no respeta á las veces las formidables erupciones volcánicas, los peligros de las tenebrosas concavidades de la tierra, en que penetra por suponer puedan suministrarle conocimiento acerca de las cristalizaciones, la perniciosa influencia de temperaturas desiguales y paises mal sanos, en donde busca con celo obgetos vegetales que amplíen sus conocimientos, y por fin sino se desdeña en averiguar la es-

tructura, funciones, costumbres &c., desde el mas pequeño insecto hasta el animal que mas se aproxima al hombre, ¿exigirá éste menos interés, ofrecerá menos recomendacion el profundo estudio de sus sublimes atributos de su condicion privilegiada?

Bien convencida la sabia antigüedad del sumo provecho que en cualquier sentido puede obtener el hombre del completo estudio de sí mismo, estableció, sino como precepto, por consejo al menos, el *nosce te ipsum*, proferidos ya por Thales, segun Diógenes Laërcio, y que mereció ser inscripto en el pórtico de Delphos para conocimiento universal.

Así que, á pesar de las declamaciones de algunos mal avenidos con el estudio profundo de esta parte de las instituciones médicas, por suponer que con ella se avanzan hipótesis, á que se sucede el atrevimiento y osadía clínica, nosotros cediendo á las persuasivas razones de los escritores mas sábios, y á lo que sugiere el discernimiento, habrémos de mirarla como una interesantísima parte de la medicina y cirugía, y bien manejada como la mas esencial de la filosofía médica.

Solo comparando el clínico el conjunto

de fenómenos que ofrece el enfermo, con los que por la fisiológia sabe que caracterizan la salud, podrá graduar el carácter, la intensidad y ulteriores efectos de la dolencia.

Y si infinitas veces le interesa sobremanera conocer los mas pequeños ó disimulados desórdenes, sin cuya circunstancia, ó dá lugar al acrecentamiento del mal ó á las complicaciones, ¿cómo podrá evitarlo sin el conocimiento mas prolijo y profundo de las funciones de la economía humana? Es indudable que en la fisiológia especial pueden traspasarse los límites de la sólida investigacion, y sobre ideas inexactas fundarse hipótesis gratuitas mas ó menos absurdas, como á veces sucede en la química y otras ciencias; ¿mas esto probará que sea perjudicial el estudio de esta ciencia, y que deberá proscribirse? Sean en hora buena muy circunspectos los fisiológos; no hagan marchar la medicina sobre una filosofía errónea, pero tampoco quieran disculparse los que acaso por no haberse detenido lo suficiente en su estudio, y no haber llegado á conocer por esta razon sus útiles aplicaciones, con pretender calificarlo de espuesto y peligroso. La sana crítica nunca se arriesga

con avanzar hasta las sutilezas, pues justipreciando todo, á todo concede lo que es debido.

Definicion y divisiones de la fisiológia.

Esta, ó sea fisiografía tomada en toda la estension de la voz, y segun su etimología, es la ciencia que tiene por obgeto la descripcion de las leyes de la naturaleza. Otros la definen diciendo que es la que se ocupa en describir las leyes que rigen á todos los cuerpos organizados ó vivientes. Richerand dice que es la ciencia de la vida como la anatomía es la de la organizacion ó estructura orgánica. Magendie, hablando de la fisiológia general, la define: la ciencia natural que tiene por obgeto el conocimiento de los fenómenos propios de los cuerpos vivientes.

Los que así la han considerado han creido deberla dividir en vegetales y animal, subdiviendo ésta en animal ó comparada, y especial ó humana, simple de Martini.

Entienden pues por fisiológia especial una parte de las instituciones médicas, ó sea de la medicina y cirugía, que enseña las fun-

ciones que egercen las partes del cuerpo humano en el estado sano. Otros dicen que es la ciencia que tiene por obgeto el conocimiento de los fenómenos, cuyo conjunto constituye la vida del hombre; por fin Moreau de la Sarthe la define: ciencia que tiene por obgeto el estudio físico del hombre, y el conocimiento de los medios y de los fenómenos de su vida en el estado sano; dice que la historia natural la sirve de introduccion; que la anatomía y química son sus medios, y los resultados de los experimentos hechos en los animales sus principales datos. La medicina considerada latamente, y de que es parte la fisiológia especial, constituye otra de la historia natural, que ademas de dar á conocer la estructura de las partes del cuerpo humano, las funciones que egercen, y los trastornos que esperimentan aquellas y estas, proporciona las reglas y medios para precaverlos, curarlos ó paliarlos. Otros con mas concision dicen que es la ciencia que tiene por designio precaver, curar ó paliar las dolencias del cuerpo humano.

Estado fisiológico, natural, sano, de salud ó normal, es aquel en que todas las

funciones del cuerpo humano se egercen con facilidad, regularidad constante y sin molestia alguna; y aun á veces con cierto recreo ó placer.

Funcion es la accion de uno ó mas órganos, de uno ó mas sistemas, que concurren á un mismo fin, ó que tienen por obgeto un resultado comun.

Prévios conocimientos indispensables para el estudio de la fisiológia especial.

Tan útil y sublime ciencia, pues nos conduce al conocimiento del hombre, exigen, segun ha acreditado una constante experiencia, la posesion de ciertos conocimientos preliminares ó accesorios. Ademas de los idiomas griego y latino, en que indudablemente se hallan consignados los principios mas sólidos de la ciencia, se ha estimado de tanta utilidad para juzgar con rectitud el de las matemáticas, especialmente el de la geometría, cuanto que se dice que Platon excluia de su escuela á los discípulos que la ignoraban: el de la historia natural, en que por la comparacion de los cuerpos que carecen de vida llega á conocerse mejor ésta en los

que la poseen: el de la física, que considerando la accion recíproca de los cuerpos accesibles á nuestros sentidos y sus modificaciones aparentes, nos descubre muchos de los fenómenos de la economía viviente, v. g., la vision, audicion, y segun Magendie, las propiedades físicas de los sólidos y líquidos del cuerpo humano &c.: el de la química, que proporcionándonos el conocimiento de los elementos constitutivos de los cuerpos organizados, suministra grandes luces acerca del egercicio de las funciones.

¿Y quién dudará del íntimo enlace de la anatomía con los progresos de la fisiológia? Jamás progresó tanto ésta como cuando aquella avanzó en sus adelantamientos; pero no se entienda solo de la anatomía humana, sino tambien de la comparada, cuya utilidad fue tan conocida de Bufon, que dijo: «si no hubieran existido animales, la »naturaleza del hombre sería aun mas in»comprensible"; y el mismo Richerand añade: que la anatomía y fisiológia comparadas son como un método analítico que nos conduce al conocimiento mas completo del hombre.

La misma patológia, cuyo estudio debe

ser posterior al de la fisiológia especial, llega á ilustrarla en muchas funciones.

Tambien se obtiene ilustracion observando atentamente los fenómenos que se verifican en nuestra economía, v. g., el conocido influjo de la digestion en la respiracion y circulacion; el de estas entre sí; el de la disminucion de secrecion de orina por aumento de traspiracion cutánea y viceversa.

Instruye igualmente en la investigacion de fenómenos fisiológicos el conocimiento de la analogía de estructura de varios órganos: así es que por la de la parótida y páncreas se ha deducido la funcion que puede éste desempeñar: por la de los pezones y cuerpos cavernosos del miembro viril, con parte de la porcion franjada de la trompa de Falopio, se han inferido igualmente el uso de ésta en la cópula.

Ciertas operaciones ó procedimientos quirúrgicos ilustran algunos puntos de la fisiológia, v. g., la regeneracion de ciertos tegidos, las substituciones de otros, así como la castracion, el influjo del testículo en la voz, sistema piloso y fecundacion.

Tambien contribuye la comparacion de las funciones de los animales con las del

hombre: convencido de esta verdad el célebre Haller, se propuso reunir en los diferentes capítulos de su grande y recomendable fisiológia cuanto se sabia acerca de los demas seres vivientes para ampliar en lo posible el conocimiento de las funciones del hombre: por fin la existencia de ciertas partes en varios animales, de què carece el hombre, ó que solo las tiene como en bosquejo, los experimentos practicables en ellos, objeto de la llamada fisiológia experimental, é inejecutables en el hombre, así como el exámen atento de todos los fenómenos de la vegetacion, estienden mas y mas los límites de la ciencia de que hablamos.

Otro de los medios que facilitan los progresos de la fisiológia, como de cualquiera otra ciencia, es el estudio de la parte histórica; mas como el de la medicina y cirugía con su bibliografía constituya parte de una de las asignaturas del Real Colegio, á cuyos alumnos se consagran estos elementos, me dispensa y aun prohibe ocuparme en la historia de la fisiológia; pues como parte de aquella queda comprendida como las demas. La necesidad empero de citar en el discurso de las lecciones á los autores que

por sus útiles trabajos, señalados progresos y concepto literario han sobresalido, no nos puede eximir de darles á conocer haciendo un prévio y honroso recuerdo en testimonio de respeto y como obsequio á su memoria.

Sobreponiéndonos á las épocas de Pitágoras, que todos los fenómenos los atribuia y explicaba por la influencia de los números, y á la de sus sucesores Alcmeon, Empédocles, Anaxágoras, Demócrito, Eráclito &c., pasando en silencio la de Platon, que dividia el alma en razonable, ó que preside á los deseos, y que reside en la cabeza, y otra repartida en lo restante del cuerpo, que preside á las sensaciones, y que supone como exclusivamente directora de todos los fenómenos; omitiendo en fin la de Aristóteles, que á favor de las disecciones de animales llegó á hacer descubrimientos importantes, nos contraerémos á la del Genio de la medicina, Hippócrates, que en un solo principio, á saber: *consensus unus, conspiratio una, et omnia consentientia*, consignó la base fundamental de la fisiológia, y que sin otra produccion la ciencia le sería deudora de mucho.

Galeno de Pérgamo, digno sucesor de aquel, que ilustró casi todas las funciones del cuerpo humano.

Félix Platero, Kepler, Sanctorio, Gaspar Asellio, Vesalio, Harveo, Riolano, Dreleincourt, Bohn, Monró, el padre, Boerhaave, Haller, Ferrein, Duhamel, Bordeu, Hewson, G. Hunter y J. Hunter, Spalanzani, Fontana, Moscati y Scarpa, Troja, Cotunni, Galbani, Volta, Humbolt, Hallé, Nysten, Wollaston, Thénardson.

Bichat, Dumas, Chaussier, Richerand, Montegre, Legallois, Spurzein, Gall, Loveillé, Broussais, Beclard, Roullier, Adelon, Cloquet, Hutin y Martini por Ratier, con otros que se citarán en los respectivos artículos, á cuyos laudables esfuerzos debemos los indisputables progresos que ha hecho esta interesantísima parte de las instituciones médico-quirúrgicas, y de cuyas recomendables obras debo decir sin rubor que están tomadas casi todas las ideas que forman estos elementos, con especialidad de la del referido Adelon. Separándome sin embargo del modo con que expone las funciones, y prefiriendo el de Richerand, por razones que expongo al tratar de aquellas.

PRELIMINARES.

Comparacion de los seres inorgánicos y organizados, y de estos entre sí.

Si en todas las ciencias y cada una de sus partes se estima indispensable para progresar hacer un exámen analítico empezando por lo mas sencillo, y ascendiendo hasta lo mas complicado, ¿cuánto mas necesario no será cuando nos propongamos averiguar fenómenos, que por su naturaleza son mas ó menos inaccesibles á nuestras investigaciones? En efecto, la vida, cuyos actos son al parecer tan patentes, y de cuya existencia pocas veces puede dudarse, no llegaria á conocerse en sus diferentes modificaciones si no comparásemos los fenómenos de los cuerpos que la poseen con los de los que carecen de ella: y hé aquí la necesidad de hacer un paralelo de unos y otros.

Pocos son los escritores de fisiológia que se han dispensado de este preliminar á las funciones del hombre; y yo, cediendo á las fundadas razones de los que no lo omiten, diré con Richerand, Magendie y otros, es-

pecialmente Adelon: que entre los cuerpos que ofrece la naturaleza, unos, como los minerales, no gozan de vida, al paso que otros, como los vegetales y animales, la poseen con diferentes modificaciones: que todos los fenómenos, que ofrecen los primeros, se refieren á las leyes generales de la materia, á las fuerzas llamadas físicas y químicas, pues la fuerza de gravedad, ó una impulsion mecánica, ó una accion química recibida de otro cuerpo, decide de todos los movimientos de la masa; así como las mismas afinidades químicas son las que presiden á su formacion, á su conservacion, y á las que deben todos los cambios que pueden experimentar.

Los segundos tienen una existencia que les es propia, caracterizada por fenómenos que les son exclusivos, pues en parte se hacen independientes de las fuerzas físicas y químicas generales. Todos, mediante la vida que forma su principal atributo, proceden de seres vivientes, siendo la generacion el medio de transmitirse la existencia, y ésta ofrece constantemente en ellos una sucesion de cambios, que forman los periodos ó edades. Su conservacion se cifra en el nutrimien-

to, ó sea en un movimiento interior nunca interrumpido, con que se apropian nuevas partes, y se despojan de otras ya incapaces de vida; así como su destruccion consiste en la suspension universal de todos los fenómenos, acaecida en épocas determinadas en cada especie é individuo, y conocida con el nombre de muerte.

Diferencias por la conformacion exterior ó figura.

Los cuerpos inorgánicos ó minerales no ofrecen una figura constante é invariable; es por lo comun irregular, y tal cual la determina el órden con que se agregan ó reunen sus moléculas, y cuando se presentan en cristales regulares es por haber concurrido las circunstancias ó condiciones de tiempo, espacio y quietud, lo que difícilmente se concilia.

Ademas, con alguna frecuencia se observa, segun Richerand, refiriéndose al mineralogista Haüi, que una sustancia cristalizable puede adquirir diferentes formas; v. g., la sal carbonatada ó carbonato de cal, que unas veces cristalizada en rombos, otras en prismas exaedros regulares, ó en sólidos

terminados por doce triángulos escalenos, ó en dodecaedros, cuyas caras son pentágonos.

En los cuerpos organizados la forma es constante y determinada. Cada vegetal, cada animal tiene la que le es respectiva, y no solo se observa esto considerados en masas, sino en el exámen individual de cada órgano, cada parte constituyente.

En efecto, raras veces, y sin gran motivo, ofrecen monstruosidades, antes bien se observa que la planta acuática, v. g., se desarrolla y obtiene su configuracion propia, á pesar de las violentas sacudidas de las aguas; la terrestre en medio de las agitaciones atmosféricas, y los animales mismos á pesar de los movimientos mas ó menos violentos de la madre grávida.

Respecto de la misma conformacion debe notarse que es constantemente redonda en los organizados, al paso que en los inorgánicos es por lo comun angular.

Magnitud ó volúmen.

Este en el mineral nada ofrece de constante; resulta pequeño ó grande segun la cantidad de materia agregada, y esto cristalice ó no cristalice: el del organizado es fi-

jo y constante, una longitud ó estatura caracteriza á cada vegetal y á cada animal, siendo respectivamente diferentes en las diversas especies (1).

Naturaleza química ó composicion.

Esta varía por la materia que los constituye, y sus diferencias dependen de las de los elementos de que consten. Si es único, ó que no concurre mas que un elemento, el cuerpo se llama simple: así como se dirá compuesto cuando resulte de la combinacion de muchas especies de materia ó de muchos elementos. La química actual admite cincuenta y dos (2) elementos ó sus-

(1) Solo por una influencia enérgica y duradera de clíma, abono ó cultivo &c., podrá modificarse esta cualidad.

(2) Oxígeno, hidrógeno, boro, carbono, fósforo, azufre, selenio, iodo, phthoro ó fluor, cloro, bromo, azote, silicio, circonio, aluminio, itrio, ulucinio, magnesio, calcio, estroncio, bario, sodio, potasio, litio, manganeso, zinc, hierro, estaño, arsénico, molibdeno, tungsteno, columbio, chromo, antimonio, urano, cerio, cobalto, titano, bismuto, cadmio, cobre, teluro, plomo, mercurio, nikel, osmio, plata, oro, platina, paladio, rodio é iridio.

tancias simples, sin incluir lo que se ha llamado fluidos imponderables, ó sea el lumínico, calórico, fluido eléctrico y magnético, pues aunque parece que obran activamente, no ha podido hasta el dia decidirse si son sustancias distintas, ó fuerzas, ó simples modificaciones de la materia.

En los cuerpos inorgánicos pueden encontrarse los referidos elementos, y solo algunos de ellos en los organizados, tales como el oxígeno, hidrógeno, azote, carbono, fósforo, azufre, calcio &c. En aquellos á veces solo existe un elemento, cuando mas tres: en estos tres ó cuatro al menos.

La composicion química de los minerales es constante, y solo varía accidentalmente: la de los organizados varía á cada paso. En los primeros no existen mas que elementos químicos, en los segundos hay ademas otros, que aunque no simples, se llaman elementos orgánicos por ser exclusivos de la organizacion. Así es que si de un vegetal como de un mineral puede obtenerse oxígeno, hidrógeno &c., del primero se extrae tambien albúmina, getalina, fibrina &c.

En los minerales se reunen sus elementos en virtud de las afinidades químicas ge-

nerales; en los cuerpos organizados se efectúan las combinaciones por las fuerzas ó leyes de la vida, y de aquí la grande diferencia de poderse descomponer y recomponer aquellos, pero nunca estos.

Composicion íntima ó textura.

Los inorgánicos son siempre ó sólidos, ó líquidos, ó gaseosos, y aunque accidentalmente, pero sin variar la esencia de este carácter, pueden hallarse líquidos entre las moléculas del sólido. Los organizados ofrecen constantemente sólidos y líquidos.

En el mineral la materia que le compone está dispuesta por capas sobrepuestas: en el ser orgánico sus partes constitutivas se entrelazan, se cruzan formando tegidos esponjosos, areolares &c. En aquel la masa es homogénea, esto es, compuesta de partes que se asemejan por sus cualidades físicas y químicas, y que concurren del mismo modo á la formacion y conservacion del todo. La masa del organizado es eterogénea; sus partes se diferencian por sus formas, cualidades físicas y químicas, y porque sus acciones sobre el todo no son las mismas. De aquí que

una parte del mineral pueda separarse y continuar con independencia del todo, y que cualquiera parte de él pueda modificarse sin que se resienta. En el organizado las partes no pueden existir sin dependencia del todo, pues es tal el mútuo enlace, que no pueden afectarse ó modificarse algunas sin que lo verifiquen las demas y sus acciones.

Procedencia ú orígen y conservacion.

Un mineral empieza á existir por circunstancias exteriores, por las fuerzas generales de la materia, las cuales, ó le separan de un otro mineral, ó precipitan de entre las partes de un líquido las moléculas de que resulta formado, ó bien asocian y combinan sus elementos para formar un todo.

El vegetal como el animal deben su orígen á la generacion: siempre proceden de moléculas, que primitivamente han pertenecido á un otro ser igual, y que se han separado de él en circunstancias determinadas y por sucesivos desarrollos hasta llegar á la formacion: en fin nacen, y este orígen siempre es consecuencia de la vida de otro individuo.

La conservacion del mineral se limita á él mismo; no tiene la facultad de reproducirse, y en el hecho de proporcionar la existencia á otro él cesa, se acaba; pues por lo comun su duracion está en razon de la masa y consistencia. El vegetal y animal se conservan como individuo y como especie: comunican la existencia á seres semejantes sin dejar ellos de existir. Un mineral en su conservacion no ofrece otras acciones que las que le formaron. Aquella se cifra en él, en la permanencia ó continuacion de las afinidades de agregacion y combinacion; el vegetal, sin embargo, y animal se sostienen por un modo que les es propio, pues por una parte toman de los cuerpos que les rodean elementos que elaboran y apropian á su sustancia: por otra se exoneran de varias que son supérfluas al organismo; resultando de esto dos movimientos contínuos y opuestos, uno de composicion y otro de descomposicion. A estas circunstancias debe el mineral su carácter estacionario y como de inmutabilidad, y los organizados el de ofrecer una corriente contínua de materia.

Cambios durante la existencia.

El mineral cuando se conserva aislado persiste por mas ó menos tiempo tal cual es; de aquí el que segun algunos puede encontrarse en el dia la piedra del diluvio, las montañas del mismo &c. &c.; el vegetal y animal sufren de contínuo modificaciones bien notables, conocidas con el nombre de periodos de la vida ó edades. Si el mineral sufre cambios en mas, en menos ó en su composicion, es por influjo de agentes externos; los orgánicos los experimentan por efecto del mismo movimiento interior que dirige los fenómenos de nutricion: de aquí que los de aquellos nada presentan fijo, al paso que estos se ofrecen constantes y determinados: los cambios de aquellos, ó sean los minerales, se verifican en la superficie; los de estos en todas sus partes simultáneamente; y si el incremento en el primer caso no es mas que una justa-posicion ó agregacion de partes, en el segundo es intussuscepcion ó nutricion.

Fin ó destruccion.

En el mineral no se verifica á una época determinada, y si en algun caso puede calcularse aproximativamente su destruccion, es con arreglo á la consideracion simplemente mecánica de su masa y densidad. Deja de existir siempre que los cuerpos que le rodean egerzan sobre él una accion que supére la fuerza de cohesion y afinidad que hasta entonces habian tenido reunidas sus moléculas; su destruccion pues, como efecto del influjo de agentes externos, será accidental, no necesaria ni tampoco espontánea como la de los orgánicos; y mientras aquella no es completa no se cambian sus cualidades íntimas, solo las accesorias, como la masa, volúmen y figura.

El vegetal y el animal cesan de existir cuando se suspenden los movimientos ó fenómenos de nutricion con que se conservaban, y esto ha de suceder á una época determinada, pues la disposicion orgánica lleva en sí la condicion de destruirse por el mismo egercicio de los órganos, por la continuacion de la vida. No es pues un fin

fortuito, ni un fenómeno puramente físico ni químico, es una consecuencia de la vida, que se conoce con el nombre de *muerte*.

Su destruccion sucesiva no se verifica como en el mineral del exterior al interior, sino en todas las partes simultáneamente, y mudan de cualidades íntimas, constituyendo desde la muerte hasta la desaparicion de sus moléculas un estado intermedio llamado de *cadáver*, lo que no sucede en aquel. Ademas la duracion de su existencia no está como en los inorgánicos en conformidad á su volúmen, pues como dice Richerand y otros, hay animales especialmente acuáticos que viven mas que el hombre, y otros animales de diversas especies, teniendo menos masa que ellos.

Fuerzas motrices.

Cualesquiera que sean las acciones de los cuerpos, no puede penetrarse ni su esencia ni la causa; el espíritu humano, sin embargo, dominado constantemente de un impulso á generalizar las ideas, se ha propuesto considerar los cuerpos como animados de fuerzas particulares, á que se han atribui-

do las respectivas acciones y fenómenos: v. g., la fuerza de atraccion para los fenómenos planetarios, la de gravedad para los físicos, la de afinidad para los químicos, y la de vida para los fisiológicos. La voz, sin embargo de fuerzas, no representa mas que la causa desconocida de los hechos; y como estos ó las acciones sean tan varias, habrán de admitirse diversas fuerzas; de las cuales unas se considerarán ó denominarán *generales*, y otras *especiales ó vitales*. Las primeras se encuentran en todos los cuerpos así inorgánicos como organizados; las segundas son privativas de los seres vivientes; producen fenómenos diversos de los de aquellas, y aun las modifican en parte: de aquí que si el mineral obedece á la ley de gravedad, fuerza de cohesion, fuerza repulsiva ó expansiva del calórico, afinidades &c.. el organizado no solo resiste muchas veces, sino que produce efectos en contrario: así es que el vegetal, en oposicion de la ley de gravedad, eleva sus ramas alejándolas de la superficie de la tierra, hace subir la sávia contra su propio peso, y lanza hasta cierta distancia el pólen de sus órganos sexuales masculinos. El animal hace igualmente as-

cender la sangre hácia el corazon: por la locomocion se eleva mas ó menos sobre el horizonte, frustra la accion del calórico conservándose en una dada temperatura, y por fin resiste á las afinidades, pues no se descompone hasta la muerte.

Por fin, en razon del modo con que están enlazadas sus partes, se llaman estos últimos orgánicos ó cuerpos *organizados*; por el modo con que ofrecen sus acciones se dicen *vivientes*, pues al resultado de la particular conexion de sus elementos componentes se llama *organizacion*, y al conjunto de los fenómenos que producen sus fuerzas *vida*.

A los brutos se dá el nombre de *inorgánicos* porque no ofrecen aquel enlace particular, y á su modo de ser *existencia*.

La vida, donde quiera que se examine, supone nacimiento, nutricion, reproduccion, muerte y cambios intermedios llamados *edades*. La investigacion prolija de cuanto á esto concierne es el obgeto especial de la fisiológia; y como el hombre sea sin disputa el ser viviente que ofrezca fenómenos mas complicados, aunque mas admirables, debe procederse en su exámen

por la comparacion de los otros seres vivientes mas sencillos en organizacion y fenómenos.

Comparacion de los vegetales y animales.

No se ha ocultado á los naturalistas la grande semejanza que existe bajo cierto aspecto entre vegetales y animales; pues unos y otros nacen, se nutren, se reproducen, mueren &c.; pero tampoco pueden negarse diferencias notables, máxime si la comparacion se hace entre los seres mas perfectos de unos y otros. En efecto, menos distancia hay entre el zoófito y el vegetal mas perfecto, que le toca en la escala, que entre aquel y el hombre.

Volúmen y configuracion ó forma.

La diferencia con respecto á la magnitud no es esencial, pues en ambos se encuentran obgetos extremados con los respectivos intermedios: en los vegetales, v. g., desde el mas pequeño liquen al robusto álamo; y en los animales desde el ciron á la ballena. En órden á la configuracion casi

podrá decirse lo mismo, pues se encuentran vegetales como animales *amorféos*, ó de forma indeterminada; y *radiarios*, ó de forma radiada: no obstante en muchos animales se advierte una configuracion simétrica, par, ó sea composicion de dos mitades iguales separadas por un tabique: en los vegetales, al menos en el todo, no suele observarse, y la mayor parte ofrecen la division horizontal, esto es, de la raiz al tallo.

Naturaleza química.

Los vegetales son generalmente mas sencillos en su composicion, pues mientras aparecen por lo comun *ternarios*, los animales cuando menos son *cuaternarios*.

Tambien difieren en las proporciones de los principios, que son comunes á unos y otros. En los vegetales el carbono prepondera á los demas, y á la solidéz de este elemento deben su prolongada conservacion despues de la muerte: en los animales el azote es el mas predominante, y á él deben su destructibilidad despues de la muerte. Concurre ademas en ellos el fósforo como un principio particular, y la tierra que pro-

ducen es por lo comun cal en el estado salino, al paso que la que se obtiene de los vegetales es comunmente arcillosa, y contiene síliee.

La proporcion por otra parte de los sólidos, respeeto de los líquidos, es mueho mayor en los vegetales; pues segun Richerand, son como tres á uno, de donde en union del earbono su referida larga eonservacion despues de haber dejado de vivir. En los animales por el eontrario preponderan los líquidos, y en tal grado, que segun Magendie, sometido el cuerpo de un animal de eiento veinte libras de peso á la deseeacion ó agentes, que evaporen los líquidos, se reduce á diez libras.

Organizacion.

Así los vegetales como los animales, presentan en su textura un conjunto de partes sólidas y líquidas, eomo viene dieho: mas si en los vegetales el enlaee de los filamentos que forman su trama, solo consiste al parecer en fibras simplemente unidas las unas á las otras, formando como un tegido vesicular en forma de areolas ó vasos, en

los animales concurren cuando menos tres elementos orgánicos ú anatómicos segun algunos, á saber: tegido celular, muscular y nervioso.

En los vegetales no hay por lo comun cavidades bien marcadas, y si las hay suele ser única, y ocupa toda su longitud: en los animales hay constantemente varias, colocadas ó encima ó delante unas de otras. En aquellos no se halla mas que tegido celular, órganos secretorios y sexuales: en estos ademas se encuentra órganos digestivos, sensoriales, locomotores &c., debiéndose á los primeros, ó sean los digestivos, segun Richerand y otros, el principal carácter distintivo.

En los vegetales los órganos son á veces tan sencillos, que pueden transformarse los unos en los otros: v. g., las ramas en raices, y *viceversa*, lo que no sucede en los animales.

Diferencias de las acciones de los vegetales y animales.

Las mas notables bajo este concepto son las correspondientes á la nutricion ó con-

servadoras del individuo, y á la reproduccion ó medios de conservar la especie. En los vegetales, pues, se egecutan con independencia de la voluntad, al paso que ésta les preside en los animales: de aquí el no existir ni ser necesaria en aquellos la sensibilidad perceptiva.

Exámen comparativo de los animales.

Son muy notables sus diferencias, así respecto del volúmen, como de la configuracion y disposicion orgánica.

Volúmen.

Desde los llamados microscópicos va graduándose progresivamente la magnitud hasta llegar á la que caracteriza á la ballena.

Configuracion.

Unos la tienen indeterminada, y por lo mismo se les ha llamado *amorféos*, y por Blainville *hetero-morféos:* otros fija y constante, y á estos se les conoce con el nombre de *morféos*. Entre los primeros no obs-

tante se hallan algunos que parecen globulosos como los *monádes*: otros como filamentos; tales son los *vibriones*, y no faltan algunos parecidos á una membrana achatada: estos se han denominado *cyclides*.

De los morféos unos presentan sus partes en forma de rayos que parten de un centro, por lo que se dicen *radiarios*: otros se ofrecen como compuestos de dos mitades iguales, separadas por un tabique ó ege, y se llaman *binarios* ó *simétricos*. De estos unos ofrecen el tronco sin estremidades; otros con ellas, y dispuestas conforme á los usos á que se destinan.

Organizacion interior.

Los amorféos mas simples no ofrecen mas que una masa como homogénea, esponjosa ó celulosa, sin distincion marcada de elementos primitivos ni órganos particulares. Por la superficie externa absorven los materiales nutritivos, y por la misma excretan los resíduos orgánicos: en ella en fin se desarrollan los botones reproductores.

En los radiarios ya se encuentra una cavidad llamada conducto digestivo, en don-

de se verifica la absorcion de las sustancias; y si bien en unos se ofrece con una sola abertura, en otros aparece con dos; en cuyo último caso ya la masa orgánica no es tan homogénea, pues presenta algunos vestigios ó rudimentos de tegido nervioso y muscular. El primero, en forma de gánglios, envia filamentos á la periferia para facilitar el egercicio del tacto, y otros á la superficie interna para los fenómenos digestivos. El segundo ofrece algunas fibras blanquecinas ó rubicundas, dispuestas en las mismas direcciones, con que han de egecutar los movimientos.

En los binarios los tres referidos aparatos ya son mas complicados, y ofrecen otros destinados á la expresion y reproduccion. El digestivo no es, pues, un simple conducto; el nervioso no consiste solo en gánglios; el muscular cuenta con partes sólidas, á que puede fijarse.

Diferencias de accion en los animales.

En los mas sencillos solo se observan los fenómenos de absorcion de elementos nutritivos y exhalacion de los productos de-

sasimilados. En los mas complicados ya son indispensables la digestion, absorcion, circulacion, asimilacion y excreciones.

Conexion íntima de órganos y funciones.

No solo se diferencian los animales por el número de órganos y funciones que desempeñan, sino tambien por las dependencias de aquellos y estas. En los mas simples se divide en partes á veces su cuerpo, y cada una continúa viviendo independiente: en los mas compuestos las partes separadas dejan de vivir.

Prévio todo lo expuesto examinarémos las clasificaciones de las diferentes especies de animales para determinar la correspondiente al hombre.

Linneo los comprendia á todos en dos clases, llamando á unos de sangre roja y á otros de sangre blanca. Los de la primera los subdividía en cuadrúpedos, aves, reptiles y pescados. Los de la segunda en insectos y lombrices.

Lamarck, y despues Cuvier, los reducen á vertebrados é invertebrados. Los vertebrados ó articulados internos, que son los

mas perfectos del reyno animal, tienen un centro de sistema nervioso llamado cge cerebro-espinal; un conjunto de huesos llamados vértebras, en cuya cavidad se aloja parte del referido sistema nervioso; un aparato locomotor con asociacion de partes sólidas colocadas en el interior del cuerpo; cinco sentidos externos; una sensibilidad muy extensa; nutricion muy complicada, y los sexos separados.

Estos se dividen en ovíparos ó amastozoarios, vivíparos ó mastozoarios y mamíferos.

Los mamíferos vivíparos respiran aire, tienen circulacion doble ó de corazon de dos ventrículos y dos aurículas; sensibilidad exquísita; locomobilidad, que sirve para la estacion y progresion; lenguage formado de gestos y sonidos; nutricion con el concurso de absorcion interna y externa, y diversas secreciones; reproduccion por sexos, gestacion y lactancia. En ellos la vida es la mas centralizada, pues su sistema nervioso une íntimamente todas las partes y funciones.

El primero de los comprendidos en ésta es el hombre, el bimano único, pues es el

que presenta dos extremidades con la forma de mano, á cuyo requisito orgánico debe tanta superioridad respecto de los otros mamíferos.

Del hombre.

Siguiendo en el estudio de este ser el mismo órden que se ha observado al formar el paralelo entre los cuerpos inorgánicos y organizados, deberémos examinar fisiológicamente su composicion material antes de investigar sus acciones; y si bien á la anatomía descriptiva toca la exposicion circunstanciada de todas y cada una de las partes que forman el organismo, á la fisiológia compete hacer las consideraciones generales préviamente necesarias á la historia de las acciones. Las principales se refieren á los sólidos y líquidos y á sus productos inmediatos.

Sólidos orgánicos.

Estos como todos los demas ofrecen el carácter ó propiedad de adherir sus moléculas integrantes entre sí de tal modo, que no se separen por el solo motivo de su pe-

so, pues ha de concurrir una fuerza externa suficiente. Estos, segun los anatómicos y fisiólogos modernos, se reducen á doce, á saber: hueso, ternilla, ligamento, músculo, vaso, nervio, gánglio, folículo, glándula, víscera, membrana y tegido celular laminoso.

Tienen sus respectivos caractéres, sobre los que se hacen algunas consideraciones al tratar de los fenómenos que desempeñan.

Propiedades físicas.

Aunque al parecer sean comunes á las de los demas sólidos, pues son mas ó menos pesados, densos, elásticos, porosos, opacos ó transparentes, de este ó del otro color, no dependen como en los cuerpos inorgánicos de las causas generales, y sí de las especiales y privativas á la vida, que aunque desconocida en su esencia, se ve por sus efectos que obra en razon inversa de las fuerzas generales de la naturaleza (1).

(1) Magendie dice, que segun las observaciones de Chevreul, los sólidos deben sus propiedades físicas al agua, que tienen como embebida, pues á su separacion sucede la suspension de sus respectivos usos.

Las modificaciones que experimentan los sólidos, así por las edades como por las dolencias, y su destructibilidad por la muerte ó falta de vida, prueban lo referido.

Naturaleza química de los sólidos.

Constan de elementos químicos, ó inorgánicos y orgánicos. Los primeros entran igualmente que en la composicion del hombre en la de los cuerpos brutos: los segundos son privativos de aquel, y no son simples sino compuestos por el influjo vital.

Entre aquellos se cuenta el fósforo, azufre, carbono, hierro, manganeso, potasio, cálcio, sódio, magnesio, silicio, aluminio, ácido muriático, agua, oxígeno, hidrógeno, azote, calórico, fluido eléctrico &c. Entre los segundos se cuentan la gelatina, albúmina, fibrina y aceite.

Posteriormente se han reducido á dos clases, á saber: azootizados y no azootizados. Los primeros son la albúmina, gelatina, fibrina, osmazona, moco, queso, úrea, ácido úrico, principio colorante rojo de la sangre, y colorante amarillo. Los segundos son: la oleina, estearina, materia grasa del

celebro y de los nervios, ácido acético, oxálico, benzóico, láctico, rosácico, azúcar de leche, azúcar de la diabetes, picromel, principio colorante de la bílis y de los otros líquidos y sólidos que se colorean accidentalmente. Todos sufren diferentes modificaciones por el influjo de la vitalidad.

Organizacion de los sólidos.

Los fundamentos principales, ó los principios inmediatos de estos, son filamentos simples, ya meramente agregados unos á otros, ya entrelazados.

Los antiguos admitieron una fibra primitiva ó elemental, y suponian debia componerse de moléculas ténues unidas por gluten.

Haller, segun Magendie, admitió esta fíbra, como se deduce de sus expresiones siguientes: *invisibilis est ea fibra: sola mentis acie distinguimus.*

Los modernos han calificado de una mera abstraccion dicha fíbra elemental, pues bien examinados los tegidos, cuando menos en los animales, de órden superior, se hallan cuatro, á saber: fíbra celulosa, mus-

cular, nérvea, y albugínea: de estas fibras se forman los sólidos llamados de primer órden por Adelon, porque ellos contribuyen á la formacion de otros. Entre aquellos se cuentan el tegido celular laminoso, los vasos, las membranas, nervios &c. De la reunion de estos resultan las víseeras, huesos &c.

Bichat redujo los elementos inmediatos de los órganos á veinte y dos, llamados sistema exhalante, absorvente, celular, arterioso, venoso, nervioso animal, nervioso orgánico, huesoso, medular, cartilaginoso, fibro-cartilaginoso, fibroso, muscular animal, muscular orgánico, mucoso, seroso, sinovial, glanduloso, dermóideo, epidermóideo y piloso.

Algunos de estos entran constantemente en la composicion de todas las partes, por lo que su autor les llamó generadores, y son: el celular, exhalante, absorvente, arterioso, venoso y nervioso; de cuya asociacion resultan los compuestos, v. g., el hueso, músculo &c.

Dupuytren los reduce á doce: Beclard y Mekel á diez, y Magendie á once, que son: el celular, vascular, nervioso, huesoso, fi-

broso, muscular, erectil, mucuso, seroso, córneo y parenquimatoso.

De las partes líquidas del cuerpo humano.

Para que puedan verificarse los movimientos de composicion y descomposicion de los órganos, es indispensable que se hallen en estado líquido ciertas partes; pues ni las unas podrian incorporarse á los tegidos, ni de estos desprenderse las otras.

En cantidad considerable, pues exceden á los sólidos, segun Magendie y Chaussier, en la proporcion de 9 á 1, ó de 6 á 1, segun Richerand, procedentes de los diversos órganos y contenidos ya en vasos, ya en reservorios, ya en las células de los tegidos areolares, ofrecen diferencias notables, tanto en sus propiedades físicas como químicas.

De todos ellos hace Magendie seis clases: en la 1.ª comprende la sangre: 2.ª la linfa: 3.ª humores perspiratórios, como la exhalacion cutánea, serosa, mucosa, sinovial &c.: 4.ª humores foliculares: 5.ª glandulares: 6.ª quimo y quilo.

Segun el órden con que proceden los unos

de los otros, los divide Adelon en humores de absorcion, nutritivos especiales ó sangre, y humores segregados procendentes de ella.

Los de absorcion los refiere al quilo y demas transportado por los absorventes del conducto digestivo, á los absorvidos por los linfáticos de la generalidad de la economía, y finalmente á los que conducen las venas.

Si en los animales de organizacion sencilla los humores propiamente nutritivos se reducen á los absorvidos y exhalados, en los mas complicados se forma un humor comun, de que proceden los de composicion y descomposicion. Este es la sangre, en la que vienen á convertirse los tres ya referidos mediante la respiracion; de la que resulta la llamada sangre arterial, la sola capaz de vivificar el cuerpo y nutrir sus partes.

De ella tambien emanan los humores segregados, que ó sirven para la formacion de los precedentes, ó para la descomposicion, generacion, y algunos para asegurar la integridad física de las partes.

Segun el órgano que los elabora, se dividen en exhalados ó perspirados, folicula-

res y glandulares. De los primeros algunos se depositan solo en las superficies internas, y luego son reabsorvidos por los linfáticos. A estos se les denomina recrementicios. Otros, que se llaman excrementicios, se depositan en superficies externas.

Los de reabsorcion ó recrementicios, son los que segrega la aracnóides, pléura, pericardio, peritonéo, túnica vaginal, membranas sinoviales, tegido celular laminoso, grasoso, medular, el tegido colorante de la piel, el de el íris, úvea y coróides, el humor acuoso, vítreo y cristalino, la linfa de Cotunni, el céfalo-espinal de Magendie, los humores de los gánglios linfáticos y glandiformes; humor gelatino-albuminoso ó lacticinoso ó rubicundo, el que se perspira en la superficie interna de todos los vasos, y por fin el de el amnion, corion en los primeros meses del embarazo, y el de la vesícula umbilical.

Los exhalados externos son el de la piel, superficie respiratoria, digestiva y genito-urinaria.

Los foliculares son los que preparan los folículos, ya subcutáneos, ya del sistema mucoso. Entre estos se comprenden el de

el aparato respiratorio, el de el digestivo, con inclusion de el de las tónsilas, y el de el genito-urinario, á que se agrega el de la próstata y glándulas de Cowper.

Entre los humores glandulares se cuentan las lágrimas, la saliva, humor pancreático, bílis, orina, semen y leche.

Propiedades fisicas.

Tienen todas las que les constituyen en estado líquido; esto es, que sus moléculas tengan entre sí poca union ó coherencia, y que sean movibles las unas sobre las otras. Deben este estado no á las fuerzas generales de la materia, sí á las leyes de la vida: de aquí el que por ella la sangre se haga mas líquida ó mas espesa, y lo mismo la grasa y demas humores. Igual motivo produce su destruccion con la muerte á imitacion de los sólidos, que por la misma se pudren.

Entre las propiedades físicas son, segun Magendie, las mas dignas de consideracion la viscosidad, transparencia, color &c. Añade, que observados con el microscopio especialmente, línfa, quilo y leche, se ven

en ellos unos globulitos de forma regular y de un volúmen constante y determinado; así como el semen ofrece una porcion de animalillos muy movibles.

Naturaleza química.

En los humores ó líquidos, como en los sólidos, se encuentran principios así químicos como orgánicos; y no podia dejar de suceder dando por supuesto que de estos se reparan los sólidos, así como aquellos reciben las moléculas que de estos se desprenden.

Vitalidad de los liquidos.

Si todos los fisiólogos, segun Martini, están conformes acerca de la vitalidad de los sólidos del cuerpo humano, no sucede lo mismo respecto de la de sus humores.

Los que la suponen en estos se fundan en ofrecer, mientras circulan y existen en las respectivas cavidades, condiciones que pierden luego que se desalojan de ellas. Hunter, por egemplo, supone en la sangre una especie de organizacion: Rosa la supone do-

tada de una fuerza plástica ó expansible: Tourdes, Circadio, Heidmann y otros, han observado en dicho humor movimientos vibratorios semejantes á los de los músculos.

Otros niegan la referida vitalidad, y dicen que el estado particular de los humores, mientras se contienen en sus reservorios, es debido al influjo de los sólidos. Tommasini, entre otros, opina, que careciendo los humores de organizacion no pueden ser considerados como dotados de vitalidad, y que esto solo puede verificarse cuando pasen al estado de organizacion.

Concurso de los sólidos y líquidos.

Es innegable al parecer que los sólidos forman los líquidos. Los vasos absorventes forman los líquidos de absorcion: el pulmon la sangre arterial, y los órganos secretorios los humores elavorados por ellos: mas tambien lo es que organizándose contribuyan á la reparacion y acrecentamiento de los sólidos; y que obrando sobre ellos les excitan á obrar.

De esto se deduce que es recíproca la accion, y que así como se solidifican los líquidos, se fluidifican los sólidos.

Esto hará aparecer absurdas las teorías exclusivas del solidismo y humorismo.

Causas de los fenómenos que ofrecen los cuerpos vivientes.

Ademas de las propiedades físicas y químicas, que ofrecen los sólidos y líquidos del cuerpo viviente, aparecen en el curso de su existencia muchos fenómenos, de que no se encuentra el menor vestigio en los inorgánicos, y desde la mas remota antigüedad se persuadieron los hombres que estos fenómenos no siguen la misma marcha ni se someten á las mismas leyes que los brutos, sino que una causa ó agente particular determina en su concepto actos que pueden calificarse con el nombre de vitales, y cuya perfecta armonía asegura la conservacion de los individuos y de las especies: de modo que así como en los cuerpos inorgánicos se han admitido la *atraccion* y *afinidades* para explicar los cambios que experimentan, se admite en los organizados una fuerza *vital*.

Hippócrates la llamó *naturaleza*: Aristóteles *principio motor* ó *generador*: Van-

Helmont *archeo*: Sthal *ánima*: Kaw-Boerhaave *impetum faciens*: Barthez *principio vital*: Desèze *sensibilidad*; y otros *vis insita*, *vis vitæ*, *actuosum*, *fuerza inata* &c.

Los mas de los fisiólogos la reconocen como causa, pero desconocida en su esencia, y que preside á los fenómenos de la vida.

Cruveilhier dice con relacion á esto: «si »se me pregunta qué es esta fuerza vital ó »fisiológica, distinta del alma raeional y »del principio instintivo de los animales, »contestare: que la tengo por una causa »desconocida de un efecto conocido: que »la contémplo como un centinela vigilan»te, que preside al egercicio de todas las »funciones, que determina entre los órga»nos un enlace misterioso, por el que les »hace concurrir á un fin comun: por fin, »que desenvuelve á veces los esfuerzos mas sa»ludables y otras los mas nocivos. Y sin una »fuerza única y central, continúa, ¿cómo con»cebir este concierto maravilloso, esta mú»tua dependencia, esta unidad de accion que »forma la esencia de los cuerpos organizados, »de quienes dice Leibuitz, segun el mismo »Cruveilhier, que por la estrecha armonía »de sus partes, todas concurren á un mismo

» fin, y de tal modo, que parece que no
» obran sino con una conocida y recíproca
» dependencia?"

Galeno, hablando de la armonía de acciones en el libro titulado *del Uso de las partes*, dice: nuestros cuerpos son como la fragua de Vulcano, en que todos los instrumentos, penetrados de una fuerza divina, se mueven con el órden y grado de fuerza convenientes y proporcionados á su uso respectivo.

El principio vital, dice Richerand, sostiene una lucha permanente con las fuerzas, á que constantemente obedecen los cuerpos inertes; y así se verifica lo que decian los antiguos, á saber: que las leyes de la naturaleza individual están en lucha constante con las de la naturaleza universal, ó que el microcosmo ó mundo pequeño lucha con el macrocosmo ó gran mundo.

Esta lucha la constituye un conjunto de fenómenos, tanto mas numerosos, cuanto es mas complicada la organizacion de los seres vivientes; y al referido conjunto de actos ó fenómenos presididos por la fuerza vital se ha llamado *vida*.

De la vida.

Es segun Bichat el conjunto de fenómenos que resisten á la muerte. Richerand la define la reunion de fenómenos, que se suceden durante un tiempo limitado en los cuerpos organizados.

Maingault, para diferenciar las funciones que parecen contínuas de las que tienen conocida intermitencia, añade á la precedente definicion las siguientes palabras, y *se reproducen.* Beclard dice, que vida es la organizacion en accion, y Brown, segun Martini, que es el producto de la accion de los extimulantes sobre la fibra dotada de incitabilidad.

Cúllen supone que la vida consiste en la excitacion del sistema nervioso, especialmente del celebro: y segun Dúmas, en la suma de movimientos, y de los fenómenos que derivan de la accion recíproca de los órganos.

Por fin Adelon cree que la mas admisible es la que hace consistir la vida en un modo de actividad y de existencia, que empieza por un nacimiento, se acrecenta por intus-suscepcion, concluye por muerte ofre-

ciendo en la duracion determinada la conservacion del individuo por nutricion, la de la especie por reproduccion, y ademas los cambios intermedios llamados edades.

Division de la vida.

Despues de Aristóteles, Bufon y Grimaud, dividió Bichat la vida, segun Martini, y posteriormente Sprengel en dos, una llamada orgánica y la otra animal; y segun el referido Sprengel, vegetativa y sensitiva.

La primera, llamada tambien por algunos nutritiva, asimilativa ó molecular, es la que sirve á la asimilacion y desasimilacion de las moléculas orgánicas, ó sea á su reparacion y destruccion. La segunda de relacion ó esterior consta de un conjunto de fenómenos, por los que el hombre se procura relaciones con los objetos que le rodean.

Cada una se compone de dos órdenes de funciones, ó por lo menos fenómenos.

La orgánica en su primer periodo. tiempo ó movimiento, segun quiera admitirse, asimila moléculas para el acrecentamiento de las partes y reparacion de las pérdidas. En el segundo separa de los órganos las

porciones ya inútiles ó inservibles, y las expele del cuerpo.

Este movimiento ó círculo contínuo de la materia fue ya conocido de los antiguos, pues digeron: «los elementos del cuerpo »varían, y tanto, que no se encuentran á »cierta época los que le constituian en otra."

El referido primer tiempo de la vida vegetativa ó de adquisicion de materia, se egecuta á favor de la digestion, absorcion, respiracion, circulacion, secreciones y nutricion. El segundo, ó de pérdida de moléculas, lo efectúan la absorcion, circulacion y secreciones, ya exhalantes, ya foliculares, ya glandulares.

De lo dicho se deduce que el sistema sanguíneo es medio y como centro de las funciones de la vida orgánica: en efecto, si dicho sistema es el recipiente del quilo, no lo es menos de los productos desasimilados.

Las funciones del primer tiempo, órden ó periodo de la vida animal, se efectúan desde el exterior del cuerpo hácia el celebro: las del segundo desde éste hácia los órganos locomotores y bucales.

Los sentidos externos reciben las impresiones de los obgetos, las transmiten á los

nervios, y estos las conducen al celebro. Éste las siente ó percibe, é irradia su influencia por los mismos nervios á los órganos locomotores y bucales, ó á uno de ambos.

Sin embargo de que á primera vista parezca que el hombre es mas activo en el primer periodo de esta vida exterior que en el segundo, hay por lo comun una rigorosa proporcion; pues si en el uno obra con energia, lo mismo suele hacer en el otro: así es que el que mas siente es por lo comun el que mas se mueve; y esto se confirma con lo que observamos en los niños, en el sexo femenino, en los dotados del temperamento nervioso &c. &c. Por el contrario, el ciego, v. g., por no ver los obgetos se mueve con lentitud; el sordo que no experimenta la impresion de los sonidos habla pausadamente, y si fuera posible irles privando de los demas sentidos ó avenidas del sensorio, quedarian reducidos á autómatas.

Bichat indicó los caracteres generales, que distinguen estos dos modos de vida, y que refiriéndolos lacónicamente Martini. los reduce á ser pares y simétricos los órganos de las funciones de la vida animal, en afectar formas regulares, en que para que

desempeñen bien sus respectivas funciones deben ser igualmente excitados, en no ser contínuo su egercicio, pues se observa intermitencia en las acciones, en que el hábito embota el sentimiento perfeccionando el juicio, y por fin, en que todo lo que concierne á la inteligencia se refiere inmediatamente á la vida animal.

En la vegetativa ó nutritiva los órganos no son pares ni simétricos; no tienen forma regular, ni es necesaria la igualdad de excitacion; el egercicio de sus funciones es contínuo, el hábito no influye en ellas, y las pasiones les son peculiares.

No dejan de admitir algunas restricciones estas diferencias, pues se encuentran algunos órganos pares entre los de la vida orgánica, tales son las parótidas y demas salivales, los riñones, y en cierto modo los pulmones. Tambien es innegable que necesitan igual grado de excitacion para el egercicio regular de sus funciones. Ademas, si en estas no es tan marcada la intermitencia como en las de la vida de relacion, se entrevee á lo menos alguna, y en muchas conocida remision: tal es la digestion, respiracion, circulacion.

El hábito, dice Bichat, hablando de la vida animal, embota el sentimiento y perfecciona el juicio. Lo funda en llegar á mostrarse el hombre insensible, ó menos sensible tanto al dolor como al placer, á un lumínico fuerte, á un sonido intenso, olor desagradable, sabor ingrato, á un cuerpo áspero, frio, caliente, á la aplicacion de la algália, pesáreo, sedal, alternativas de la atmósfera &c. Un perfumista, dice, ya no goza los placeres que á otro prepara con sus aromas: un músico se muestra indiferente á los encantos que prepara al que le oye: un cocinero aparece inexcitable por los sabores que hacen viva impresion en el que usa menos que él de sus manjares condimentados: de todo lo cual deduce el mismo Bichat, que el arte de prolongar y multiplicar los placeres consiste en variar y multiplicar las causas.

Pero para que se embote el sentimiento, por mas que diga Bichat, ¿no es preciso que haya cambio en la organizacion de la parte que recibe la impresion? En efecto, si un sugeto se muestra menos sensible la segunda vez á la aplicacion en la uretra de una álgalia, de un bordon &c., no es pre-

cisamente porque se embóte el sentimiento, sino porque cambiándose en la primera algo la organizacion, se disminuye en la segunda la intensidad de la impresion; y lo prueba en parte el que llega á ser nula ésta si por repetidas aplicaciones se destruye la sensibilidad de la parte por trastorno de la organizacion, como sucedió al pastor onanista citado por Richerand. Si solo de tarde en tarde se hace la impresion en términos que la primera no dege cambio orgánico, la impresion de la segunda será igual á aquella, y esto sin salir casi de los límites fisiológicos; pues si dichos cuerpos llegan á sobreirritar los tegidos, cada aplicacion será progresivamente mas intensa y mejor percibida.

Por otra parte, si el sentimiento ó sensacion efectuada es siempre conforme al grado y naturaleza de la impresion recibida, y el juicio resulta de la comparacion exacta de dos ó mas sensaciones ó ideas, ¿cómo podrá decirse que embotado ó disminuido el sentimiento se perfeccione el juicio, resultado siempre de él? Luego si un perfumista, un farmacéutico, un músico, deciden con mas precision, ó juzgan con mas

exactitud las pequeñas diferencias de los olores entre sí, las de los sabores y de los sonidos, no será ciertamente porque se haya embotado el sentimiento y minorado la impresion de la parte estimulada; y lo que únicamente podrá decirse que la fácil transmision de las impresiones por la repeticion de actos, hace que no tanto se detenga el sensorio en la percepcion consiguiente á la impresion, como en el juicio, raciocinio &c.

El hábito, segun el mismo, perfecciona el juicio, y lo apoya en que cuando uno ó mas de nuestros sentidos transmiten al sensorio muchas impresiones á la vez, resultan sensaciones confusas; lo cual se observa en el primer exámen, ó primera vista de una hermosa y variada campiña, en el exámen de un cuadro que representa varios obgetos &c.; todo lo cual, continúa, si se examina por segunda, tercera, y mas veces, va proporcionando ideas exactas y juicios rectos, pues aislando los obgetos y partes diversas impresionan con mas energía á los sentidos.

Pero ¿no debia advertir Bichat que si uno ó mas sentidos eran simultáneamente impresionados por diversos obgetos debian

resultar débiles las impresiones, confusas las ideas, é inexactos los juicios?

Los órganos y funciones de la vida interior ó vegetativa están por el contrario, segun Bichat, sustraidos del influjo del hábito, pues la circulacion, respiracion, secreciones &c., continúan en su no interrumpido egercicio aunque los excitantes sean los mismos. La sola variedad que se advierte es en el sistema digestivo, urinario &c., y esto se explica con decir que cubiertos dichos sistemas de membrana mucosa, continuacion de los tegumentos, han de ofrecer alguna analogía con los caractéres de los fenómenos del tacto: y así se confirma con el hambre, defecacion, exerecion de orina &c., que por lo comun se verifican á ciertas épocas.

Pero ¿quién podrá asegurar que esto se debe á la analogía de estructura y funciones? ¿No se duda, y con algun fundamento, que aun en el caso de ser la membrana mucosa continuacion de los tegumentos, resulten análogos, en razon de ser caractéres muy distintos los que ofrecen? Y si así fuese, ¿cómo el pulmon no se sometería como las demas partes?

Ademas, ¿podrá asegurar Bichat que los excitantes de los órganos que desempeñan las funciones de la vida interior sean siempre absolutamente semejantes? Pues refiriéndonos á los órganos respiratorios, ¿no varía á cada paso, y por mil motivos, su excitante natural, el aire atmosférico ya en razon de la temperatura, composicion íntima, cualidades accidentales &c.? ¿Y no se observa otro tanto en el quilo, procedente de diversos alimentos, y en la sangre, á que ademas se incorporan diferentes sustancias absorvidas interior y exteriormente? Luego si los estimulantes no son absolutamente idénticos, no puede tomarse en un sentido absoluto la proposicion de Bichat. Por otra parte, ni el hambre ni las excreciones ventrales y urinarias se efectúan de tiempo en tiempo, ó se someten á la costumbre, sino cuando los alimentos tomados son semejantes y en igual cantidad, cuando los productos excrementicios son iguales en cantidad y cualidades; pues siempre que falte alguno de estos requisitos verémos que se anticipan ó retardan así el hambre como las necesidades de excretar.

Diferencias de las dos vidas respecto de las propiedades vitales.

Es evidente que por la limitacion de nuestro entendimiento no podemos llegar á conocer las causas primeras; pero como vemos sus efectos, debemos en cuanto sea asequible averiguar las conexiones de estos con aquellas, ó sea los resultados generales. Queda ya manifestado que el principio vital es desconocido en su esencia, y por lo mismo deben serlo las propiedades vitales; mas que no ocultándose la variedad de los fenómenos determinados por su modificacion, convenia estudiarlos en la manera posible.

Si por la comparacion de los actos físicos y químicos por una parte, y de los fenómenos de la vida por otra, en razon de la diferencia y aun de la oposicion que existe entre unos y otros, los fisiologistas fueron conducidos á representar los últimos, mediante la abstraccion de la *fuerza vital*, por la comparacion de los fenómenos de la vida entre sí; y en razon de sus diferencias, se han visto precisados á otras abstracciones

que representan cada acto de la vida en particular, y que han denominado *propiedades vitales.*

Hallé creyó que no debian llamarse propiedades sino las cualidades pasivas de la materia, y fuerzas las cualidades activas. Entre aquellas contaba la extension y porosidad: entre estas la gravedad, la elasticidad &c.

Ya es verdad que los antiguos entrevieron ó supieron una suposicion en el parénquima de los órganos, á hacerse firme y vibratil ó blanda, mas notable en el estado morboso que en el natural, y lo distinguieron con los nombres de *strictum et laxum*; así como á Sthal y Haller se deben casi las primeras nociones de las llamadas propiedades vitales.

Habiendo el primero observado en algunas partes de la economía humana movimientos obscuros de oscilacion, alternativas de contraccion y expansion, ya mientras se egecutaban sus funciones, ya por la aplicacion de un cuerpo exterior, dedujo que todas las partes del cuerpo eran mas ó menos susceptibles en todo tiempo de semejantes movimientos, que denominó *tóni-*

cos ó capaces de producir en los órganos lo que se llama *tono*, y los refirió á una propiedad especial de la materia viviente, y que denominó *tonicidad.*

Esta propiedad tonicidad influia en la progresion y circulacion de los líquidos, sin tener la menor relacion en las fuerzas físicas de cohesion, afinidad de agregacion &c., que en la materia inorgánica determina el grado de densidad y consistencia.

Haller admitió dos propiedades vitales: dos fenómenos de vida bien distintos. El uno por el que una parte viva se muestra sensible á una impresion interna ó externa, y que transmite al celebro: el otro por el cual una parte se contrae de un modo sensible, sea por influjo de la voluntad ó por un estímulo interno ó externo. En el primer caso concurre la propiedad vital que llamó *sensibilidad:* en el segundo la que calificó con el nombre de *irritabilidad.*

Glisson, segun Adelon, ya admitia esta última para explicar la reaccion de la materia viviente sobre los cuerpos exteriores que se le ponen en contacto, y de moverse en consecuencia de todo estímulo, pero de

un modo diferente de los movimientos físicos y químicos.

Gorter, segun el mismo Adelon, hizo extensiva dicha propiedad á los vegetales; pero Haller, creyendo deberlas restringir, solo la admitió en los movimientos manifiestos de los órganos: v. g., de los músculos voluntarios, el corazon &c. Este mismo autor intentó averiguar, á favor de experimentos egecutados en animales vivos, si todas las partes del cuerpo poseen ó no estas propiedades, deduciendo por fin que la sensibilidad reside exclusivamente en el sistema nervioso, y la irritabilidad en el muscular.

Los modernos, generalizando estas propiedades, admiten una *sensibilidad*, ó sea aquella accion primera por la cual la materia viviente recibe una impresion; otra que la sucede, y por la cual la materia se pone en movimiento cuando experimenta la impresion. A esta la llaman *motilidad*, ó sea la facultad de moverse espontáneamente.

Algunos fisiólogos han creido deber subdividir estas propiedades, no teniendo sin duda otro motivo que las diferencias que ofrecen las partes por las modificaciones de que son susceptibles por dichas propiedades.

Así es, que Barthez admite cinco que llama leyes, cualidades primordiales del principio vital, propias de los seres vivientes, y son: sensibilidad, fuerza de contraccion, fuerza de expansion ó de dilatacion activa, de situacion fija y de tonicidad.

Chaussier, despues de prolijos trabajos é investigaciones, reduce las propiedades vitales á tres, á saber: sensibilidad, motilidad y caloricidad.

Por la primera entiende una facultad comun á toda fibra viviente, por la que cambia su estado actual y natural, mediante una impresion, un contacto. No es pues la perceptibilidad obtenida por el sensorio, segun Haller, sino una facultad comun á todas las partes de los seres vivientes: así que, lo mismo la admite en los animales que en los vegetales, en el hueso que en el nervio.

La motilidad es la facultad que posee toda fibra viviente, no solo de contraerse por la accion de un estímulo, sino de continuar verificándolo.

Susceptible de dos modos de accion, ya produce movimientos ocultos, involuntarios y contínuos, ya manifiestos y voluntarios

rios ó involuntarios. Los primeros se atribuyen á la modificacion de la motilidad, llamada tambien tonicidad, contractilidad fibrilar, tension vital, fuerza tónica: los otros á la myotilidad, contraccion muscular ó irritabilidad halleriana.

La caloricidad es la facultad de desarrollar cierta cantidad de calórico para sustraer al cuerpo del influjo de la atmósfera general.

Dúmas dice, que todas las propiedades vitales pueden reducirse á cuatro: sensibilidad, motilidad, fuerza de asimilacion y fuerza de resistencia vital; así como se refieren los fenómenos de la materia inorgánica á las fuerzas de impulsion, atraccion, afinidad é inercia.

Bichat distinguió los fenómenos vitales elementares con las propiedades que ha establecido, y son cinco, á saber: sensibilidad orgánica, contractilidad orgánica insensible, contractilidad orgánica sensible, sensibilidad animal y contractilidad animal.

La sensibilidad orgánica es la facultad que tiene toda hebra viviente para recibir una impresion, para ser modificada por el contacto de un cuerpo; pero de tal modo,

que su modificacion no sea transmitida al sensorio: v. g., la que en el estado de perfecta salud experimenta el estómago por los alimentos, el pulmon por el aire, corazon y órganos secretorios por la sangre &c. Es la sensibilidad generalizada, contínua é involuntaria en su egercicio, y tanto mas notable, cuanto los animales son de órden mas inferior.

La contractilidad orgánica es por la que cada parte se mueve, prévia una impresion, pero imperceptiblemente y sin conciencia, como sin influjo del celebro.

La contractilidad orgánica sensible es la anterior, con la diferencia de ser los movimientos perceptibles y reconocidos independientemente de sus resultados: así es, que el corazon se mueve y de un modo ostensible, solo por el contacto de la sangre, y sin que en ello influya la voluntad.

Sensibilidad animal es la facultad que tienen ciertos órganos de transmitir al sensorio por el intermedio de los nervios las impresiones que han experimentado. No es contínua en su egercicio, y se disminuye á medida que se desciende en la escala de los seres.

Contractilidad animal es la que reconoce por excitante el celebro. No está íntimamente ligada con la sensibilidad correspondiente, como sucede en las contracciones orgánicas, ni su egercicio es contínuo.

Ademas de las referidas propiedades vitales, Bichat suponia en los órganos otras que llamaba del tegido, ó que corresponden á la textura, á la organizacion de las partes, que persisten mas ó menos tiempo despues de la muerte, y solo desaparecen con la putrefaccion.

Son tres, á saber: extensibilidad del tegido ó propiedad de ceder á la accion de una causa extensiva: v. g., la de las paredes del útero, peritonéo, músculos anchos del abdomen y tegumentos comunes, así en el embarazo como en la polisarcia.

Contractilidad del tegido ó fuerza muerta de Haller, que es la propiedad inversa á la anterior, y que se manifiesta en la reduccion de ciertas cavidades naturales por falta de cuerpos que las llenen: v. g., el conducto arterioso y venoso despues del nacimiento, las cavidades articulares en la dislocaciones no reducidas despues de mucho tiempo, el intestino recto por fístula

estercoráceas inguinales &c. Por fin, contractilidad por encogimiento, ó la propiedad de reducirse á menor volúmen por la accion del fuego, de los ácidos ú otros agentes.

Sin embargo de parecer la mas admisible la clasificacion de Bichat, es innegable, segun algunos modernos, entre ellos Adelon, que sus dos contractilidades orgánicas, como la sensibilidad respectiva, pueden reducirse á una sola propiedad; y que siendo la sensibilidad animal y contractilidad voluntaria el resultado de la accion de varias partes, ya no deberán considerarse como propiedades, y sí como actos, fenómenos ó funciones; de modo que las cinco podrian reducirse á la sola llamada *sensibilidad*, la cual se observa en todos los seres vivientes, en todas las partes del cuerpo humano, y que es como el alma de todos los fenómenos vitales.

Se presenta diferentemente modificada en cada órgano, y así es que preside á los fenómenos digestivos, á los movimientos del corazon, á los actos de la sensibilidad egecutada por los nervios.

Aunque única en verdad, puede y debe

segun algunos subdividirse en tantas fuerzas diversas, cuantos son los fenómenos distintos de la economía viviente; y en esto parece se funda Rullier para admitir lo que llama motilidad, impresionabilidad, y fuerza de afinidad vital.

Broussais dice, que no pudiendo nosotros percibir sino los resultados de las modificaciones que experimenta la materia organizada por la accion de motivos exteriores, solo por induccion podemos admitir la idea de movimiento en la accion molecular de los tegidos, y por ella el concurso de la sensibilidad y contractilidad. Añade, que la sensibilidad de la fibra no se demuestra sino por su contraccion, y que solamente porque se ha contraido se cree que ha sentido el contacto del agente que ha ocasionado su movimiento. Decir por fin que la fibra es sensible, es decir que se ha contraido.

Refundiendo pues la sensibilidad en la contractilidad, tiene el dicho autor á ésta por causa de las acciones orgánicas.

Diferencias de las dos vidas con respecto á su origen ó desarrollo.

Los fenómenos de la vida vegetativa ú orgánica, especialmente la circulacion y nutricion, se manifiestan casi desde los primeros momentos de la concepcion; y si bien parezcan únicas estas dos funciones en dicha época, sucesivamente va tambien verificándose la absorcion y exhalacion. Despues del nacimiento á estas inmediatamente se asocian la digestion, respiracion, secreciones y excreciones.

Ningun fenómeno de los correspondientes á la vida exterior ó de relacion aparece en las referidas épocas; y debe ser así, puesto que ni se hallan suficientemente desarrollados los órganos que han de desempeñarlos, ni aunque lo estuvieran podrian ponerse en accion, porque están sustraidos de los agentes excitantes especiales.

Solo despues del nacimiento toma principio este modo de existir del hombre, y aun con mucha limitacion respecto de la vida nutritiva, pues son menos los órganos, y no están tan desarrollados al principio como los de ésta.

Diferencias con respecto al modo de suspenderse las dos vidas y duracion respectiva.

La subsistencia de actos ó fenómenos correspondientes á la vida exterior, es tanto mas limitada respecto de la interior, cuanto que ademas de empezar algunos meses despues que ésta, sufren todas las interrupciones que exige la ley de intermitencia, y ademas se anticipa su desaparicion á la de la referida vida vegetativa. Esta que, como queda dicho, empieza casi desde el momento en que es fecundado el gérmen, y continúa hasta la muerte natural ó accidental, no sufre las intermisiones que aquella, y si las tiene son de cortísima duracion.

La terminacion de una y otra, si bien se reflexiona, no es como ha pretendido Bichat, de la circunferencia al centro la animal, como del centro á la circunferencia la orgánica, sino que parece se verifica en todos los órganos simultáneamente con solo diferencias accidentales.

En efecto, si á cierta época la vision, audicion, olfaccion y demas órganos de la pe-

riferia, manifiestan cierto deterióro, no se nota menor en las partes que desempeñan los fenómenos interiores de la vida de relacion: v. g., la sensibilidad perceptiva, memoria, imaginacion &c.; y si en la orgánica, ya sea el corazon, ya sea el pulmon, suspenden los fenómenos y motivan la muerte, siendo ésta natural, siempre precede el deterióro de todos los órganos de la economía.

Hasta aquí hemos establecido las diferencias que constituyen los fenómenos vitales en los modos con que se nos ofrece la existencia del hombre, tales, que en concepto de Bichat y otros, han autorizado para dividir la vida ó las funciones en unas, que aseguran la conservacion del individuo, y otras la de la especie. Mas esto no obsta, máxime no teniendo semejante division otro obgeto que analizar con la posible exactitud todos los actos vitales, para admitir el estrechísimo enlace de todos los órganos y todas las funciones, bien conocido ya de la remota antigüedad, como lo testifican las expresiones de Hippócrates, con que dice: «que el cuerpo humano representa un cír-» culo, en el que todo se consiente, todo » se enlaza &c."

Con efecto, la naturaleza no ha descuidado en los animales de órden superior asegurar por un medio conveniente los actos de la vida orgánica, con los de la de relacion, á que preside el influjo del sistema celebral.

El sistema nervioso ganglionario de unos, gran simpático de otros, trisplánico de Chaussier, único en algunos animales, si bien con asociacion de la médula espinal por lo comun, y especialmente en los acéfalos, une en el hombre los órganos de la vida interior con los de la de relacion.

Este con el nervio neumogástrico, vágo ó mediano simpático, son los que en concepto del comun de los fisiólogos dan la influencia nerviosa ó enervacion á las diferentes vísceras. Que la naturaleza lo ha considerado tanto mas necesario al efecto, cuanto que parece hallarse el primero constantemente en todos los seres vivientes, incluso, segun Brachet, los vegetales, en los que está representado por la medúla: que no falta en los animales de órden inferior, y aun en los de condicion orgánica superior, incluso el hombre, existe constantemente aunque falte el sistema encefálico y raquidiano, si me-

recen fe las observaciones de Ackermann y otros.

Adelon, sin embargo, opina que el refcrido gran simpático, no es el agente único y exclusivo de la enervacion de las vísceras, como lo confirma la constante asociacion á este nervio é influencia sobre las mismas, especialmente el pulmon, corazon y estómago, de los ramos procedcntes dcl par vágo ó mediano simpático.

Simpatías.

Se entiende por simpatía, segun unos, la afeccion que experimenta uno ó mas órganos por el resentimiento de alguno ó varios de los restantes del cuerpo humano que se hallan á mayor ó menor distancia.

Martini la define el consentimiento ó relacion de nuestras partes, en virtud del que cuando la una es afectada, todas las demas simpatizantes participan de la modificacion que aquella experimenta. Otros dicen, que simpatía ó relacion simpática es la modifieacion que sobreviene á uno ó muchos órganos distantes por impresion recibida en otro, sin que la experimenten las

partes intermedias, ni pueda atribuirse á conexiones mecánicas de los órganos, ni al enlace natural de las funciones.

Segun Richerand, se llaman simpatías los medios de union que establecen una maravillosa armonía y enlace de órganos y de acciones, un comercio recíproco de afecciones y sentimientos.

Un orgáno, dice Barthez, está simpatizando con otro, cuando por una impresion del primero se determina en el segundo una afeccion, que no le es comun, ya de sentimiento, ya de movimiento.

Hay, segun Martini, simpatías generales y particulares: las primeras resultan del enlace de todas las partes del cuerpo, y las segundas de algunas con especialidad, v. g., del estómago con la cabeza y *viceversa*.

Tissot, segun el mismo autor, y Hunter segun Reis, las redugeron á tres clases: primera, simpatías de continuidad: segunda, de contigüidad; y tercera, las que se verifican entre partes distantes.

Tambien se han dividido en activas y pasivas: las primeras residen en el órgano simpatizante, y las segundas en el simpatizado.

El referido Barthez admite lo que se llaman sinérgias, y tiene por tales las asociaciones de las partes de un órgano, de los órganos que constituyen un aparato, ó de varios aparatos entre sí para el desempeño de una funcion.

Esto mismo es aplicable al estado preternatural; y así dice Richerand, que la reunion de movimientos dirigidos á un fin determinado y procedente de las leyes simpáticas, constituyen todas las enfermedades generales: que por este medio, ó sea estas insurrecciones orgánicas, la naturaleza se desembaraza á veces del principio morbífico ó del agente de la enfermedad, y el arte de procurarlo y dirigirlo con acierto y provecho, forma los principales cánones y fundamentos de la medicina práctica.

La história de las simpatías, dice Adelon, es uno de los puntos mas obscuros de la fisiológia, ya porque los autores han calificado de tales todas las conexiones que existen entre los órganos sin excluir los enlaces mecánicos y los correspondientes á las funciones, ya porque admitiendo para la explicacion de los fenómenos de la vida fuerzas ocultas, se desatendió la observacion

de las condiciones materiales de todas estas relaciones, graduando tales enlaces entre otros, Witt y Roux de totalmente independientes de la disposicion orgánica, ya en fin, porque la causa orgánica de las simpatías no está bien conocida.

Por igual motivo, aunque ya entreviendo algo Barthez, segun se infiere de su definicion de simpatías, las distinguió sin fundamento de las sinérgias.

Habiendo fijado, dice Adelon, el verdadero significado de la voz simpatía, deberán ya determinarse los fenómenos que puede ofrecer el organismo; indagar el sistema que hace de agente principal ó único, y por fin examinar por qué mecanismo se efectúan.

Aunque en este punto nos contraigamos cuanto sea posible al estado fisiológico, será indispensable á las veces recurrir al morboso, en que como se ha dicho, se ofrecen los fenómenos simpáticos, ya mas intensos, ya mas numerosos.

De las varias conexiones simpáticas, segun el referido autor, unas tienen por obgeto evidente la asociacion del juego de varios órganos para el desempeño de una mis-

ma funcion, y otras no tienen tal unidad de obgeto, sino que son verdaderas perturbaciones y modificaciones de los fenómenos sobrevenidas por el influjo de algunos órganos distantes.

Hay relaciones simpáticas entre las partes de un mismo órgano: v. g., la retina y el iris. La excitacion mayor ó menor de la primera por el lumínico, produce en el segundo un mayor ó menor grado de contraccion: fenómeno que no se observa cuando dicho fluido obra directamente sobre el íris. En aquello se funda el que deduzcamos en la práctica el grado de sensibilidad de la retina de la mayor ó menor contractilidad del íris: y tal vez sucederá lo mismo entre el nervio acústico y la movilidad de la cadenilla huesosa, membrana del tambor y de la ventana redonda.

Se observan igualmente relaciones simpáticas entre las diversas partes de las membranas contínuas, v. g., la mucosa digestiva. Así es, que en la deglucion los alimentos impresionan la úvula, y segun es recibida ésta en el estómago, adonde se transmite, se dispone éste á recibir el alimento ó rechazarlo: la irritacion de una porcion

intestinal por una extrangulacion, la del recto &c., provoca no solo el hípo, sino tambien la náusea, vómito y otros fenómenos: la irritacion de las encías produce á veces la diarrea: la de la mucosa intestinal por lombrices excita picazon en la mucosa nasal.

Iguales fenómenos simpáticos se observan en lo restante del sistema mucoso; la picazon, v. g., del glande, acompaña á la irritacion de la vegiga, en cuya cavidad hay un cálculo.

Preguntan algunos fisiólogos, si en estas simpatías de continuidad de tegidos podrán incluirse las que se observan en los conductos excretorios de las glándulas. Bichat sentó como principio, que la excitacion de un conducto excita la accion secretoria de la glándula de que procede, v. g., el de Stenón, Warthon y Rivino, aumentan cuanto se estimulan la secrecion de la saliva: la excitacion del conducto colédoco por el quimo acrecenta la acción secretoria del hígado y páncreas: Adelon no obstante, califica estos fenómenos no de verdaderas simpatías, sino de relaciones funcionales, pues dice que á serlo aquellas tambien, merecerian seme-

jante nombre las contracciones musculares consiguientes á las excitaciones de los nervios que por ellos se distribuyen (1).

Las simpatías por contigüidad son, v. g., la de la membrana interna del corazon respecto de su parte carnosa, la de la mucosa gastro-intestinal de la del muscular del mismo, la de la piel respecto al panículo carnoso &c.

Que esto sea un verdadero fenómeno simpático, parece lo confirma el que un estímulo dirigido á las fibras carnosas del corazon, no excita contracciones tan violentas como puesto sobre la membrana interna, segun lo observaron Bichat y Nysten, y lo mismo que se observa en la mucosa digestiva.

Hay simpatías entre partes, cuya estructura y funciones son análogas: v. g., la de la piel en los diferentes puntos de su extension, como lo demuestran las rosetas herpéticas que van apareciendo sucesivamente; la del sistema muscular y fibroso articular

(1) El señor Adelon nos permitirá le contestémos que en todo caso, estas simpatías serían por reaccion del sensorio, pues los músculos no entrarian en contraccion sin que aquel percibiese la impresion del nervio.

en los reumas, gota &c., pues afecto un punto suele resentirse algun otro.

Mas como se advierta tambien haber órganos, que bajo un aspecto puedan ser análogos y dejarlo de ser bajo otro, podrá decirse igualmente que ofrecerán relaciones simpáticas en un concepto, mas no en otro: v. g., la piel y los riñones son análogos como secretorios, y únicamente se simpatizan en sus secreciones; mas la piel y sistema mucoso, que no solo son análogos como secretorios, sino como sitios de impresiones á que se suceden las sensaciones correspondientes, presentarán simpatías mas numerosas y mas constantes.

Otro fenómeno simpático nos ofrecen las membranas mucosas y los músculos auxiliares de las excreciones pectoral, ventral, urinaria, parto y aun el vómito; pues es constante que la excitacion algo viva de aquellas determina la contraccion de estos.

Hay tambien relaciones simpáticas entre los órganos ó aparatos que desempeñan una funcion, y los que cooperan á ella, especialmente los que sirven como de exploradores, anunciadores &c. El órgano del olfato y del gusto, v. g., previenen cuando son afecta-

dos favorablemente una abundante secrecion salival, deglucion pronta, quimificacion activa &c.: en ello influye igualmente la vision y audicion. Cuando la impresion es desagradable ó lo ha sido, pues basta á veces el recuerdo, falta el apetito, se disminuye la secrecion salival, accion masticatoria y la de deglucion, y aun sobreviene la náusca. Iguales observaciones ofrecen los órganos de la reproduccion.

Conexiones simpáticas no menos ciertas se observan entre órganos diversos, y á veces muy distantes, pertenecientes á un mismo aparato: v. g., el útero y las mamas, que se desarrollan y deterioran simultáneamente en la pubertad y en la vegez, y se excitan recíprocamente en el coito, periódo ménstruo, embarazo &c.

Ademas de las simpatías expuestas, consistentes en los enlaces de partes de órganos ó de aparatos que tienen por obgeto de sus acciones el desempeño de una funcion, y á que Barthez, como queda dicho, llamó sinérgias, hay otras que no ofrecen esta unidad de accion, sino que consisten en que algunos órganos modificados por una impresion irradian sobre otros mas ó menos

distantes un estímulo favorable ó adverso. El estómago, por egemplo, cuando experimenta los efectos del hambre, determina en casi todos los demas órganos y funciones una languidez notable: así como desvanecida la referida sensacion, ya á favor de cierta cantidad de alimentos, ya de una moderada porcion de licor alcohólico, produce en el sistema general una reanimacion conocida; sin que pueda decirse que esto se haga por intermedio del círculo sanguíneo ni por la absorcion sucesiva de moléculas de quilo, pues no ha habido tiempo para ello, y porque á veces la cantidad es demasiado pequeña para que pudiera verificarlo.

Iguales fenómenos ofrecen otros órganos, con especialidad la matriz, sino constantemente, al menos en circunstancias favorables, por razon de edad, temperamento, estado morboso &c. Las modificaciones orgánicas y de las funciones, que se nos ofrecen en la pubertad como en la edad crítica y en puntos mas ó menos distantes de los órganos reproductores, prueban parte de lo dicho, sin que esto obste para que se ofrezcan fenómenos simpáticos por su influencia

aun en la época intermedia, ó sea mientras gozan de actividad, como se demuestra por los efectos sensibles consiguientes á su falta ó sucesiva y parcial ó total desaparicion, mediante la castracion egecutada antes ó despues de la pubertad.

Todos los órganos cuando experimentan un aumento de actividad, ó hacen mas manifiestas sus influencias simpáticas, ó las descubren si antes no se advertian.

Los predominios de los órganos ó sistemas que constituyen los temperamentos producen influencias conocidas en partes mas ó menos distantes, que sino tan palpables como las del aparato genital, nada obscuras en verdad.

El estado morboso es, como se ha dicho, mas fecundo en fenómenos simpáticos; y son tanto mas numerosos y mas intensos, cuanto es mas favorable la índole del mal y condicion orgánica.

Piorry redujo los modos de presentarse los fenómenos simpáticos á ocho: 1.º de sensacion y contraccion de un órgano seguida de la impresion repentina de otro: v. g., vómito por cosquilleo en la úvula, excrecion pronta de orina por impresion de frio en las

plantas de los pies: 2.º sensacion ligera de una parte seguida de sensacion fuerte en otra: v. g., dolor ligero en el cuello de la vegiga por cálculo, seguido de dolor fuerte en el baláno y prepucio; leve cardialgia á que sucede violento dolor de cabeza; moderada incomodidad en los intestinos por lombrices con intolerable picazon en el interior de las fosas nasales: 3.º sensacion de un órgano con contracciones ó movimientos de otro: v. g., irritacion de la membrana pituitaria seguida de contraccion del músculo diafragma; cosquilleo de la piel sucedido de la risa (1): 4.º movimiento en una parte seguido de movimiento en otra: v. g., movimiento antiperistáltico del estómago en el vómito y peristáltico activo en la diarrea con contracciones del diafragma y músculos del abdomen: los de estos últimos y de la matriz para expulsion del feto: 5.º modificacion de las funciones elementares de un órgano con cambio en las sensaciones de otro: v. g., el estado de la matriz en el embarazo y apetitos irregula-

(1) Estos fenómenos son análogos á los del primer modo.

res que suelen acompañarle: 6.º alteraeion en las funciones elementares en una parte con alteraeion de las mismas en otra: v. g., la tos por afeccion gástrica: 7.º alteracion pasagera en las funciones elementares de un órgano con trastorno notable en las mismas de otro: v. g., impresion del frio en la piel con disminucion ó supresion de la transpiraeion, á que se sigue una angina, pleuritis &e.: supresion de una hemorrágia seguida de una inflamacion: 8.º cambio repentino en las funciones elementares de un órgano seguido del arreglo de las mismas en otro, que las desempeñaba irregularmente: v. g., la resolueion de una pleuritis, optalmia, reumatismo &e.; por los efectos de un vegigatorio, la curacion de las demencias, manías, paralísis por la accion de los purgantes activos.

Causas de las simpatías.

Es innegable que el agente ó causa de las simpatías reside en la organizaeion; y como pueda referirse á uno de los sistemas de la economía, se ha intentado determinarlo: al efecto unos lo han referido al sistema

membranoso, otros al celular, algunos al vascular, varios al nervioso &c., por ser los que mas se extienden por la totalidad del organismo.

Haller reduce todos los agentes ó medios simpáticos á seis: 1.° comunicacion vascular: 2.° nerviosa: 3.° continuacion de membranas: 4.° enlaces de tegido celular: 5.° reaccion del sensorio comun: 6.° analogía de estructura y funciones.

No hay duda que el tegido celular es un todo contínuo, que forma como la trama é intermedio del tegido orgánico todo, que puede servir de medio de transporte mecánico de diferentes humores á favor de sus células, pues todas comunican entre sí; pero esto no prueba, segun Adelon, que sea el agente principal de las simpatías, como creyó Bordeu; porque la mayor parte de ellas se verifican repentinamente, y suelen efectuarse sin intervencion de los órganos medios: circunstancias que á la verdad no pueden convenir á dicho tegido, el cual obra con lentitud y por continuidad.

Aunque el recíproco influjo del útero y mamas con otros, signifiquen á primera vista que el sistema vascular sanguíneo pudie-

ra calificarse de agente de simpatías, no parece admisible, porque ni el enlace del útero con las mamas puede atribuirse á la comunicacion de la artéria epigástrica con la mamaria, en razon de no existir muchas veces, como lo ha demostrado la observacion, ni en tal caso podria decirse mas que el sistema vascular era el que presidía á la relacion funcional; pues el fenómeno simpático, como queda dicho, salva por lo comun los órganos intermedios, y se egecuta con mas celeridad que el círculo sanguíneo. En todo caso no deben calificarse de fenómenos simpáticos, segun Adelon, los resultados de semejante enlace, sino de efectos consecutivos á la simpatía desarrollada precedentemente entre el útero y las mamas (1).

Procediendo pues por el método de exclusion, y dejando de tenerse por agentes de las simpatías los tres referidos sistemas,

(1) Bien examinada esta recíproca influencia del útero y mamas, podrá mas bien referirse á reaccion sensorial; medio que tambien admitirémos en las simpatías en particular, para explicar las conexiones del órgano del tacto con el sistema reproductor.

parece deberá considerarse como tal el nervioso. Él está universalmente distribuido, y todas sus partes se hallan estrechamente enlazadas por el intermedio celebro. Los fenómenos de este sistema se verifican por lo comun de un modo rápido y semejante al con que se presentan las simpatías.

Este sistema pues ofrece ó determina los fenómenos simpáticos de dos modos, ya por distribucion de nervios procedentes de un tronco ó unidos por anastómosis, ya por irradiacion nerviosa, que transmitiéndose al centro celebral es desde éste reflejada á todas las dependencias del sistema, pero de tal modo, que unas partes son mas modificadas que otras. A estos dos modos de ofrecerse los fenómenos simpáticos refiere Adelon las dos diferencias de simpatías, á saber: directas é indirectas, ó celebrales.

Entre las primeras se cuentan, v. g., las de la mucosa respecto de la musculosa subyacente, los dolores de dientes transmitidos al oido y *viceversa*.

Por el intermedio del celebro podrian únicamente explicarse las que ofrecen partes que no reciben nervios comunes: las que presentan simpatías que no son recíprocas,

v. g., las del recto respecto del diafragma; pues la experiencia acredita que éste no la egerce simultánea sobre aquel. Tambien se cuentan entre ellas los fenómenos de la respiracion, pues transmitidos al sensorio los que acreditan la necesidad de respirar, hacen que éste irradie su accion sobre los músculos que dilatan la cavidad del pecho. Lo mismo puede decirse del síncope, palpitaciones &c.

En fin, puede manifestarse con Willis, Perrault, Astruc y Haller, entre los antiguos, y Georget y Broussais, entre los del dia, que los mas de los fenómenos simpáticos se deben al intermedio del celebro.

De los fenómenos simpáticos en particular.

Demuestran la conexion simpática de los dos nervios ópticos entre sí, y con el ramo frontal del oftálmico la amaurosis en el primer caso, sobrevenida á uno de los dos ojos, despues de haberla experimentado algun tiempo antes el opuesto; y en el segundo la misma enfermedad ó gota serena consiguiente á una herida de la ceja con interés del referido nervio frontal, como lo observó Valsalva

Los vehementes dolores de oido, optálmias, lagriméo, vómitos, diarréa, tos, epilépsias, convulsiones &c., así como el rechinamiento de dientes al oir crugir ó rozarse una lima con un metal, prueban en aquel caso, que se verifica por lo comun en la denticion ó extraccion de algun diente, como en el segundo accidentalmente las conexiones de los nervios maxilares y dentarios entre sí y con ramos de los auditivos.

La risa sardónica, síntoma de algunas afecciones del diafragma, se deben, segun Mekel y Barthez, á las comunicaciones simpáticas del nervio diafragmático con los cervicales, y de estos con el facial.

La ceguera consecutiva á las heridas del cuello, á la cual, segun Plutarco, estuvo muy expuesto Alejandro Magno por efecto del golpe de una piedra recibido en dicha parte, prueba segun los autores la relacion simpática de la médula espinal con los nervios cervicales; así como se confirma la de estos entre sí con la observacion del estupor sobrevenido á un brazo por la introduccion de una bola de vidrio en el conducto auditivo externo del mismo lado. Barthez explica este fenómeno por las anastó-

mosis de los nervios auriculares del tercer par cervical con los troncos de los otros, que contribuyen á formar el plexo braquial.

Son tan pronunciadas las conexiones simpáticas del cerebro y cerebelo, especialmente de éste con el sistema reproductor, que ya Hippócrates sentó como principio que las heridas hechas detrás de las orejas hacian infecundo el semen. Se ha observado tambien que la castracion casi llega á inducir la atrofia en el cerebelo, así como el que las heridas de éste han motivado la atrofia de los testículos, como lo observó Larrey en un jóven de edad de diez y nueve años que recibió un golpe en la nuca. Ademas se nota que todo estímulo fuerte en la region del cerebelo, v. g., el sedal en la nuca, aumenta la accion del sistema genital, de cuyo conocimiento parece que partia Hippócrates al recomendar las escarificaciones hechas en la nuca en los Scitas, que despues de haber militado y experimentado en consecuencia de un excesivo egercicio á caballo un cierto deterióro ú atrofiamiento de los órganos reproductores, intentaban contraer matrimonio. Las violentas cefalálgias, especialmente de la parte posterior,

consecutivas á afecciones nerviosas de la matriz, confirman lo referido.

Los fenómenos simpáticos, que ofrece el egercicio del órgano de la vista, y que consiste en epilepsias, v. g., experimentadas por ciertos sugetos por haber presenciado las contracciones epilépticas de otros; la imitacion de la risa, del bostézo, de los gestos, del llanto, de la huida ó fuga, la secrecion salival copiosa al ver un manjar teniendo hambre, prueban al parecer mas que otra cosa, la conexion simpática de dicho órgano con las partes que desempeñan los indicados fenómenos por reaccion del sensorio comun.

Todo lo que nos ofrece el órgano del oido, olfato y gusto puede explicarse del mismo modo.

El del tacto en su egercicio no ofrece menos enlaces: con los músculos en el acto de la risa provocada por cosquilleo, lo mismo que en las convulsiones, efecto del contacto de un cuerpo, ó muy frio, ó muy áspero, ó con circunstancias particulares, que parece motivan tambien una impresion particular en dicho órgano, v. g., la pelusa ó borra de la superficie del melocoton, el te-

gido del terciopelo &c. Confirma esto mismo la observacion de Theden, citada por Reis, relativa á una muger que tenia paralítico el brazo derecho. Para curar pues esta enfermedad, dice el autor, se aplicó un vegigatorio en el brazo afecto, pero el resultado de su impresion en el miembro opuesto: que esto no obstante desapareció la paralísis presentándose en el brazo izquierdo, en donde obró el vegigatorio. Aplicado nuevo vegigatorio sobre este miembro, que era antes el sano, obró el remedio en el brazo contrario, desapareciendo la paralísis de donde se hallaba, y no volviéndose á fijar en la parte primitivamente afecta.

Las multiplicadas y enérgicas simpatías que ofrece el sistema mucoso en los diferentes puntos de su extension, así como con otras partes mas ó menos distantes, quedan enunciadas en las consideraciones generales que preceden.

Lo mismo podrá decirse de otras muchas que ofrecen los órganos parenquimatosos, máxime las que se refieren á la funcion secrecion.

De las funciones.

El analísis de la vida del hombre es una de las grandes obras, uno de los grandes proyectos, que puede emprender él mismo si ha de calcularse por el número considerable de partes que le constituyen, y por la multiplicidad de sus acciones. En efecto, destinadas las unas á elaborar ó el aire, que es uno de los elementos de la vida, ó el alimento, que por una accion enérgica y suficiente debe convertirse en su propia sustancia, constituyen el conjunto de fenómenos, que en conjunto constituyen la funcion llamada respiracion y digestion. Por otros órganos como por sus acciones desempeña un fenómeno opuesto á las anteriores, expeliendo de la economía partes, que por demasiado usadas, y hechas sin duda impropias para el ulterior egercicio de la vitalidad, deben ser removidas. A aquellos se los denomina órganos excretorios y á estas excreciones.

Otras mas duras y consistentes que las demas producen la configuracion, sirven de apoyo, y en asociacion de los músculos, sus

auxiliares determinan los movimientos de las partes ó del todo. Aquellos, ó sean los huesos, se califican de órganos pasivos de la locomobilidad, estos, ó sean los músculos y sus dependencias, obran como agentes ú órganos activos de dicha funcion.

Posee en fin otros órganos que constituyen el carácter especial y mas noble del hombre, y cuyos fenómenos conocidos con el nombre de sensoriales son un resultado de la accion cerebral auxiliada de la de los sentidos externos.

Por fin á algunos de estos últimos, y sus acciones en union de los especiales á la reproduccion, debe la facultad de poder conservar y perpetuar su especie.

Funciones pues, medios de existencia de todo ser organizado, segun Richerand, derivadas del verbo latino *fungi*, son: los diversos actos de los seres vivientes, mas ó menos numerosos en cada uno de ellos, distintos entre sí por el destino especial y el órgano ó aparato que los egecuta, y á beneficio de los cuales se efectúa el mecanismo de la vida; esto es, de la nutricion, reproduccion y demas facultades.

Para que cualquier acto de la economía

pueda calificarse de funcion, debe, segun varios fisiólogos, ofrecer un doble carácter: 1.° que tenga un objeto ó destino especial en la economía, y que pueda aislarse de los demas: 2.° que haya un órgano ó conjunto de órganos encargados de su egercicio. Esto no excluye el que la accion respectiva de cada uno sea respectiva en la economía, v. g., las diversas acciones de secrecion, nutricion, sensaciones &c., ni el que cada funcion tenga un órgano ú aparato dedicado ya exclusivamente á su egercicio, ya al de varias otras, v. g., la lengua, que sirve para el órgano del gusto, se emplea tambien en la palabra, en la masticacion, deglucion &c. De aquí puede deducirse que si hay funciones, que se componen de pocos actos vitales, por lo cual aparecen mas ó menos sencillas, se encuentran otras que comparativamente deben llamarse complicadas. Entre estas se cuenta la digestion y la reproduccion. En efecto, la primera exige el concurso de las sensaciones hambre y sed, prehension de los alimentos, masticacion, secrecion salival, deglucion y accion gástrica, duodenal, hepática, pancreática é intestinal: así como la segunda supone sensacion,

locomocion, secrecion seminal, elaboracion del huevo fecundable, y accion sucesiva de la matriz y mamas.

No parece están de acuerdo los fisiólogos acerca del número á que pueden referirse las funciones del cuerpo humano, ni del nombre ó denominacion que pueda dárseles.

Vich-d' Azyr, por egemplo, con Fourcroy y Cuvier, admitieron nueve, á saber: sensibilidad, digestion, respiracion, circulacion, nutricion, secreciones, generaciòn, irritabilidad y osificacion. El referido Cuvier, que varía algo en la denominacion, las llama sensaciones, movimientos, digestion, respiracion, circulacion, generacion, absorcion, secreciones y traspiracion.

Richerand admite y refiere con un órden mas regular la digestion, absorcion, respiracion, circulacion, nutricion, secreciones, sensaciones, movimientos, voz, palabra y generacion.

Chaussier reduce á once todas las funciones: circulacion, respiracion, digestion, absorcion, secreciones, nutricion, generacion, acciones de impresion ó sentidos externos, acciones de percepcion ú sentido interno, acciones de expresion, ó sean los movimien-

tos y la voz, y por último la enervacion, ó sea la influencia del sistema nervioso sobre cualquiera de los órganos.

Los antiguos las dividieron en vitales, naturales y animales; y siguiendo en parte esta idea Manduyt las redujo á tres clases: primera de existencia actual, ó vitales de los antiguos; de existencia prolongada, ó sean naturales y animales de aquellos, y de existencia perpétua ó sexuales.

Dúmas las comprende todas en cuatro: en la primera las de constitucion ó composicion, que preparan, perfeccionan, y reproducen los elementos orgánicos, son la digestion, secreciones, excreciones y nutricion: en la segunda las de agregacion ú organizacion, ó por las que los sólidos y líquidos conservan la cohesion necesaria al egercicio de la vida, v. g., la respiracion, circulacion y calorificacion: en la tercera las de relacion general, v. g., las sensaciones y movimientos voluntarios: en la cuarta las funciones de relacion especial, por las cuales establece el hombre comercio con sus semejantes; tales son las expresiones y generacion.

Buisson, con el laudable designio, segun

algunos fisiólogos, de separar en el hombre todos los actos mas sublimes, y que cifran su inteligencia y moralidad de los restantes, formó la clasificacion en que reduce á dos grupos todos los actos de la vida. En el primero comprende todos los actos que dependen del principio inteligente, y constituyen al hombre moral, v. g., el tacto general, la vision, audicion, locomocion y voz.

En el segundo los de la conservacion material y sus actos los refiere á tres órdenes: primero de funciones exploratrices, confiadas al órgano del gusto y olfato: segundo preparatorias á los órganos digestivos y respiratorios: tercero nutritivas inmediatamente, v. g., la absorcion, secreciones, nutricion, y la circulacion como intermedia.

Al conjunto de los fenómenos primeros dá el nombre de vida activa, y al de los segundos el de nutritiva.

Bichat forma dos grandes clases de todos los actós ó fenómenos vitales: en la primera comprende todos los de la conservacion del individuo, ó de nutricion, constituyendo la vida del individuo: en la segunda todos los destinados á la conservacion de la especie ó de reproduccion.

Los primeros los reduce á dos órdenes, á saber: de organizacion y de relacion general: los del primero se efectúan en el interior de la economía, y por lo comun sin conciencia del hombre; mas en su egercicio se observa que unos se verifican como de fuera adentro, y que corresponden á la composicion orgánica, v. g., la digestion, absorcion, respiracion &c.; otras que se egecutan como en direccion opuesta, como de dentro afuera, y cuyo resultado es la descomposicion, tal es la absorcion, circulacion, secreciones y excreciones.

Las funciones de relacion son privativas de la animalidad, y forman tambien como dos órdenes de acciones, unas que se efectúan de la circunferencia al centro; tales son las que desempeñan los sentidos externos; otras del centro á la circunferencia, ó sean las de los sentidos internos, locomocion y voz.

Esta clasificacion, adoptada por casi todos los fisiólogos modernos, lo ha sido tambien por Adelon, con la sola diferencia de referir á la vida del individuo y de la especie los actos animales.

Será pues su número el que adoptemos,

si bien en la exposicion particular se prefiera el órden que constantemente ha seguido Richerand.

Por uno y otro concepto dirémos que todas las funciones del hombre se reducen á digestion, absorcion, respiracion, circulacion, nutricion, calorificacion, secreciones, sensaciones, locomocion, lenguage ó expresion y generacion.

Razones de preferencia relativas á la exposicion de las funciones.

Dice Richerand, que podria en la exposicion de las funciones del cuerpo humano adoptar el método de algunos que empiezan por las de relacion; pero que le parece deber preferir dar principio por el analísis de las nutritivas ó asimilatrices, ya por su mas íntimo enlace con la existencia inmediata del individuo, ya porque se egecutan desde el momento de la concepcion, y continúan hasta que termina la vida.

Ademas de estas razones que toma del órden con que la naturaleza nos ofrece los fenómenos vitales, debe tener por de poco momento las de los que siguen el primer

método, pues aunque pudiera decirse que el conocimiento tan exacto como sea posible de los actos vitales, que desempeñan los órganos ó partes colocadas en la superficie exterior del cuerpo humano ó sus inmediaciones, facilitaria el de los que desempeñan los órganos mas profundos, admitiria aun contestacion, pues los enlaces recíprocos de dichas partes no ilustran cuanto parece los fenómenos internos.

Es menester sin embargo advertir, que Richerand no sigue rigorosamente el órden de funciones, tal cual se ofrece desde los primeros momentos de la existencia del hombre; pues empieza por la digestion, que segun el comun de los fisiólogos no se efectúa hasta despues del nacimiento. Omite las razones que puede haber tenido para esta pequeña modificacion; presumiblemente se habrá fundado, en que el estudio mas seguro que puede hacer el fisiólogo en la investigacion de los actos de la vitalidad, debe empezar por la existencia extrauterina, pues en esta época salva los inconvenientes que ofrece la obscuridad del intermedio de las partes que forman las paredes del vientre y las de la matriz, en que se aloja durante los

nueve primeros meses; y en el inconveniente que se ofrece por no hallarse igualmente desarrollados en los primeros tiempos muchos órganos y sus funciones.

Tambien puede haber tenido presente que aunque la circulacion, absorcion, secreciones y respiracion se efectúen unas antes del nacimiento y otras despues de él, algunas necesitan mas tiempo que las otras para egercerse con regularidad.

Abundando en las ideas de Richerand y en las demas que quedan expuestas, he preferido dar siempre principio á la descripcion de los actos vitales ó de las funciones por los de la digestion, continuando el órden por el mayor ó menor enlace que tienen unas con otras; pues por otra parte á pesar de la lectura imparcial de varios tratados de fisiológia, especialmente el de Magendie, Adelon y otros, no he encontrado bastantes motivos para abandonar aquel y seguir el de estos.

La conformidad por otra parte de la sábia corporacion, á que tengo el honor de pertenecer, cuando propuse el método y arreglo de las materias que deberia explicar en la fisiológia especial, y la aprobacion de

la Real Junta Superior Gubernativa de la Facultad, con cláusula de adoptarse uniformemente en los demas colegios de la Península, me aquietan y aseguran de su preferencia. Sin embargo, ulteriores observaciones y reflexiones pudieran dictar alguna reforma, á la que me prevengo gustoso, pues sería un absurdo y presuncion reprensible creer, que lo hasta el dia sabido, es lo mas sólido, y lo único á que puede aspirar el entendimiento humano.

VIDA NUTRITIVA

Ó INTERIOR.

FUNCIONES ASIMILATRICES Ó NUTRITIVAS.

El cuerpo del hombre, dice Magendie, experimenta cambios en sus dimensiones, configuracion, extructura &c., desde la concepcion hasta que termina su existencia. Pierde incesantemente y por diversas vias, v. g., el sistema urinario, respiratorio cutáneo &c., una parte de los elementos que le constituyen, ó de que se compone, y llegaria á un deterióro irreparable sino se reemplazase lo perdido por medio de los alimentos y bebidas. Esto supone un movimiento interior y perpétuo, por el que los órganos, si bien se usan y destruyen, tambien se reparan y acrecentan.

Muchos hechos y experiencias confirman semejante movimiento, aunque no produzca á la verdad y por septenarios fijos, como pretendieron los antiguos, una completa re-

novacion de las partes del cuerpo humano.

Las transformaciones que produce representan actos diversos de vitalidad, cuyo conjunto forma la reunion de las llamadas funciones asimilatrices, ó sean la digestion, absorcion, respiracion, circulacion, nutricion, calorificacion y secreciones.

De la digestion.

La digestion, de *digerere* ó de *concoqüere*, segun Ciceron, es, segun Richerand, una funcion comun á todos los animales, por la cual, introducidas en su cuerpo las sustancias que le son extrañas y sometidas á un sistema particular de órganos, cambian sus cualidades y suministran un nuevo compuesto propio para su nutricion y acrecentamiento.

Otros dicen ser una funcion por la cual, introducidas en el aparato digestivo las sustancias reparadoras y sujetas á su accion, son convertidas en parte en un jugo reparador de la masa sanguínea.

Adelon la define una funcion por la que la sustancia exterior reparadora, llamada alimento y bebida, introducida en un apa-

rato de órganos, experimenta una transformacion especial.

Su efecto inmediato, segun Magendie, es la formacion del quilo, materia destinada á reparar las pérdidas habituales de la economía.

Es el primer páso á la nutricion y exige actos exteriores, ó de la vida de relacion; v. g., las sensaciones de hambre y de sed, y la locomocion voluntaria para la prehension de los alimentos, masticacion, deglucion &c.

Antes de proceder al exámen de las partes que desempeñan esta funcion, y al modo con que lo verifican, es indispensable, como en todas las restantes del cuerpo humano, conocer las sustancias que se ponen en contacto con los órganos, y si es posible deducir de su naturaleza los efectos que pueden determinar en ellos mediante la excitacion secundaria.

Siendo pues los alimentos los que se someten á la accion de los órganos digestivos, deberán conocerse antes de proceder al análisis de la funcion.

Alimentos.

En el hombre, como en los animales de órden superior, las sustancias alimenticias no son inmediatamente incorporadas á los órganos, si no que forman antes parte de un humor comun llamado sangre; y como éste sufra pérdidas de contínuo por la frecuente reposicion de las partes del organismo, la recepcion de los alimentos no podrá menos de ser tambien frecuente; y como estos menoscabos que sufre la masa sanguínea sean, segun Adelon y otros, no solo de la parte sólida, sino de la mas líquida, resulta la necesidad de dos especies diversas de sustancias ó materiales nutritivos, á saber: alimentos y bebidas.

Alimento procedente del verbo *alere*, alimentar, es segun Richerand, todo aquello que nutre; todo lo que es alterable por los órganos digestivos.

Nos parece sin prescindir del respeto que se merece este autor, ser bastante inexacta la definicion en el segundo concepto, pues muchas sustancias medicamentosas y aun algunos venenos son alterables por los ór-

ganos digestivos, y no por eso reparan las pérdidas del organismo.

Otros entienden por alimento toda sustancia natural, que sujeta á la accion del sistema digestivo, pierde su primitiva combinacion y se reviste de otra forma capaz de llegar á reparar las pérdidas de la sangre.

Magendie tiene por alimento toda sustancia, que sometida á la accion de los órganos digestivos, puede nutrir por sí sola.

Esta condicion de sola se refiere á ni calificar de inmediatamente nutritivas ciertas sustancias, que se asocian á las reparadoras, como son. el muriato de sosa, el óxido de hierro, sílice, y sobre todo el agua; ni excluirlas del carácter de nutritivas usadas en asociacion, pues las encontramos en la masa sanguínea.

Segun Adelon, es alimento toda sustancia natural sólida ó líquida, que es apta para renovar la parte sólida de la sangre.

Y el mismo vuelve á definirla diciendo: es toda sustancia natural, que depositada en el aparato digestivo pierde por la accion de éste la combinacion que tenian sus moléculas, y adquiere otra, con que la absorcion se apodera de ella, constituyendo en tal ca-

so lo que se llama quilo. Con ceder al influjo del sistema digestivo obtiene el carácter esencial de alimento, diferenciándose del medicamento; pues éste comunmente mas bien modifica y perturba la accion de dicho sistema. Por lo comun se toman estas sustancias de los reinos vegetal y animal; el mineral solo presta el agua, pues sus demas productos distan demasiado de nuestra naturaleza; y así es que no suelen emplearse mas que como condimentos.

Desde la mas remota antigüedad se ha creido que no todas y sí algunas de las partes de las sustancias alimenticias son capaces de asimilarse á los órganos del cuerpo, con cuyo motivo se distinguia la materia alimenticia del alimento propiamente dicho.

Por la primera entendian la sustancia natural, esté simple ó se halle preparada, tal cual la tomamos, y que consta del principio nutritivo y otros inalterables y extraños á la nutricion.

Por la segunda un principio exclusivamente asimilable, existente en toda materia alimenticia, y á que ésta debe su propiedad reparadora. De aquí se infiere, que aunque el principio nutritivo sea único, las

materias que le contienen pueden ser diversas, ya por las proporciones de aquel, ya por la facilidad con que pueden cederlo á la accion de los órganos digestivos.

Esta parte nutritiva, que en concepto de los antiguos debia ser dulce, asimilable y carecer de toda cualidad predominante, consiste, segun algunos modernos, en un mucílago capaz de fermentacion.

Lorry no cree indispensable la existencia de este mucílago, pues tiene por suficiente el que se desarrolle en las sustancias alimenticias cuando se someten á la accion del sistema digestivo.

El mismo establece, como condiciones esenciales á las sustancias alimenticias, el ser solubles en el agua, alterables, putrescibles, dulces, sin sabor ni olor fuertes; de no trastornar las cualidades y el estado del cuerpo, y no tener grande adhesion con sus moléculas.

Hallé sentó que no habia en los alimentos un principio nutritivo especial, sino que cada uno de los diversos elementos de que constan, ya sean simples, ya estén compuestos, una vez que se sujeten á la accion de los órganos digestivos, puede entrar en com-

posicion de los sólidos y líquidos del cuerpo humano.

Lo funda en que así los sólidos como los líquidos del cuerpo por el analísis químico se reducen no á uno solo, sino varios elementos, especialmente los que no son simples, como el quilo y la sangre. Que lo mismo se observa con los alimentos, y por qué los principios de unos y otros son los mismos.

En medio de todo lo dicho, parece no convencer plenamente las razones de unos y otros, y que la cuestion no está resuelta, pues si bien en favor de la opinion del principio único pudiera decirse que solo de los cuerpos organizados podemos tomar sustancias para nutrirnos, y que en todas suele siempre separarse un resíduo, que por no ser asimilable se llama excremento, tambien puede oponerse, el que cuando las diversas especies de animales prefieren ciertas materias alimenticias, es de inferir tengan diversos principios nutritivos, que digan conformidad con los respectivos aparatos digestivos.

El hombre animal cosmopolita y dotado, como se dirá en su respectivo lugar, de un

sistema digestivo medio, usa de muchas sustancias alimenticias así del reino vegetal como animal; y estas, ya por su orígen, ya por sus propiedades físicas, químicas, su influencia sobre el gusto &c., presentan diferencias notables.

Unas veces sólidos y otras líquidos, y en ambos con diversos grados de consistencia, ó son de naturaleza farinácea, ó mucilaginosa, azucarada, acídula, aceitosa, grasosa, caseosa, gelatinosa, albuminosa, fibrinosa &c.

Magendie divide tambien los alimentos en poco ó nada azootizados y azootizados. Entre los primeros cuenta el azúcar, los frutos azucarados y ácidos, los aceites, grasas, la manteca, los alimentos mucilaginosos, los cereales, arroz, las patatas &c. Entre los segundos las semillas leguminosas, como los guisantes, judías, habas, lentejas, las almendras dulces y amargas, las nueces, avellanas, las sustancias gelatinosas, albuminosas y fibrinosas.

Las diferencias sin embargo, mas dignas de notarse, son por el influjo que egercen sobre la economía: 1.ª por la digestibilidad, ó sea la mayor ó menor facilidad con que

se prestan á la accion de los órganos digestivos para convertirse en quilo; pues es vario el tiempo y esfuerzos que cada sustancia exige; de donde la division antigua de alimentos ligeros y pesados, fuertes ó flojos: 2.ª por su cualidad nutritiva, ó sea la proporcion respectiva de materia asimilable: 3.ª por la influencia que puede producir con especialidad sobre el estómago. Parece innegable que aunque muchos de los principios de las sustancias alimenticias cedan á la accion de los órganos digestivos, otros produzcan en estos una impresion medicamentosa mas ó menos transmisible simpáticamente; de donde la distincion adoptada por algunos de alimentos astringentes, laxantes, calefacientes, refrigerantes &c.: 4.ª por la misma influencia medicatriz verificada sobre la totalidad del organismo mediante la circulacion. No siendo todas las partes de la sustancia capaces de someterse á la accion digestiva y llegar á formar quilo, conservan algunas ó las mas de sus propiedades, con las que egercen sobre la economía, una vez trasladadas á la sangre por el sistema absorvente, la accion respectiva á su naturaleza. En esto se funda sin duda

la calificacion de algunos alimentos llamados galactóforos, espermatopeos, pues se cree que aumentan la secrecion láctea y seminal.

Ademas de las indicadas condiciones necesarias, lo son el que haya la posible conformidad de la sustancia alimenticia con el sistema digestivo; y esto hace que en una edad convengan ciertos alimentos y otros en otra: que en un clima se prefieran unos á otros: que hoy se usen como los ofrece la naturaleza, y mas adelante convenga condimentarlos; pues siendo modificables así los órganos como las producciones alimenticias, deben variarse segun las necesidades.

Por fin reducen algunos los requisitos de parte de los alimentos 1.° á: que estén en relacion con la organizacion animal: 2.° que se presten á la accion de los órganos digestivos. Segun Chaussier, 1.° á que sean solubles en los jugos digestivos: 2.° que contengan elementos orgánicos: 3.° que se presten á la afinidad de la misma especie.

Bebidas.

Bebida, segun Adelon, es toda sustancia natural por lo comun líquida, que intro-

ducida en el sistema digestivo sirve para reparar las pérdidas que ha experimentado la parte fluida de la sangre. Segun Magendie, es un líquido, que puesto en el sistema digestivo extingue la sed, y repara las pérdidas contínuas de la parte líquida de nuestros humores.

Se han suscitado acerca de las bebidas las mismas cuestiones que acerca de los alimentos; y al parecer aun no están resueltas. Sin embargo, como despues de la obscuridad en que estamos sobre el influjo que puedan tener los órganos digestivos en las bebidas, advirtamos que la primera del hombre, la mas general hasta el dia y la que exclusivamente usan los animales sea el agua, se infiere que toda otra sustancia que se emplee como bebida, haya de contener parte de aquella, sin que sirva de prueba en contrario el que en algunos casos ciertos líquidos proporcionen mas ventajas que el agua, pues en esto no sucederá mas que la particular disposicion del aparato digestivo exija de preferencia un líquido no acuoso al que lo es, como sucede en la preferencia de unas sustancias alimenticias á otras.

Por estas modificaciones de los órganos de la digestion y de otros de la economía, y á veces por capricho, se ha procurado el hombre otras bebidas que el agua y frutas muy acuosas; de donde los licores fermentados, los alcohólicos, los jugos é infusiones de sustancias vegetales y animales.

Pueden pues admitirse en las bebidas tantas diferencias como en los alimentos. Por su orígen se dividen, segun Adelon, en minerales, vegetales y animales. Se diferencian por su mayor ó menor liquidez, por su modo de impresionar el órgano del gusto &c., la superficie del conducto digestivo y aun toda ó la mayor parte de la economía.

A las veces tambien se diversifican mezclándolas unas con las otras: v. g., los líquidos acuosos con los alcohólicos.

Detenernos mas en este artículo sería traspasar los límites é introducirnos inoportunamente en consideraciones y detalles que pertenecen exclusivamente á la Higiene y Terapéutica: por lo mismo, y prévio este conocimiento de los excitantes naturales de los órganos digestivos, nos ocuparémos de este sistema y su funcion.

Muchos autores de fisiológia hacen pre-

ceder al exámen de la funcion de cada órgano ó sistema una descripcion anatómica mas ó menos prolija, y sin que pretenda yo calificarlo de superfluidad, pues unos pueden haberlo hecho para facilitar á sus lectores el mas preciso conocimento de las acciones de las partes recordando su organizacion, y otros para proporcionar obras á propósito á los que estudian casi simultáneamente la anatomía y fisiológia; me creo dispensado de seguir su método, ya porque los alumnos del Real Colegio de San Cárlos, á quienes con especialidad se consagran estos elementos, tienen hecho un estudio reciente y completo de la organizacion humana, y aun le repiten por reglamento mientras cursan fisiológia, ya porque al ir analizando los fenómenos vitales de cada órgano, es inexcusable muchas veces hablar de su extructura ó de la parte principal que los desempeña.

Por lo mismo algunas consideraciones generales de la composicion y disposicion respectiva de los sistemas ó aparatos encargados de las funciones, serán solo las que se consignen en esta obra, y formarán como una introduccion, que excluyendo toda mi-

nuciosidad orgánica, donde ésta no se estime indispensable, ofrezca bajo un punto de vista verdaderamente anatómico-fisiológico las partes de la economía, de cuyas acciones vamos á ocuparnos.

Organos de la digestion.

La simplicidad ó complicacion, ó sea el mayor ó menor número de partes que concurren al egercicio de esta funcion, es en todos los animales exactísimamente proporcionado á la naturaleza de los alimentos de que hacen uso. Así es, que los que prefieren sustancias, cuyos elementos distan mucho de los de las partes que han de reparar, ofrecen un aparato compuesto de muchas y muy variadas partes.

En todos los animales se presenta con una cavidad formada en el interior del organismo y dotada cuando menos de una abertura, que se abre ó cierra al arbitrio de cada uno.

Única esta entrada ó abertura en unos sirve para dar paso á los alimentos y permitir la salida á los resíduos excrementicios.

Tan sencillo es su organismo, cuan poco

diferentes las sustancias nutritivas de las partes de que se compone el animal, y esto se confirma con continuar verificándose la digestion y excrecion aun en el caso de ranversarse el tubo ó saco, ó sea hacerse exterior la superficie interna é interior aquella.

En otros ya ofrece una abertura para la recepcion de alimentos, y otra para la excrecion de lo supérfluo, conocidas en tal caso aquella con el nombre de boca, y ésta de ano.

Se presenta por fin en otros en forma de un conducto distinto de lo restante del cuerpo, y flotante en su interior con modificaciones notables y relativas á su longitud, repliegues, amplitudes y estrecheces, composicion de sus paredes, humores que depositan en él los órganos secretorios anejos, posicion respectiva de sus dos aberturas, y finalmente en los medios exteriores con que se protege este aparato.

En cuanto á la extension se advierte que en muchos animales excede la longitud de este conducto á la total del cuerpo. Respecto de repliegues es comun el que su número sea proporcionado á aquella. Las cavidades mas notables, al menos en los de órden algo su-

perior, son la boca, faringe y exófago, estómago é intestinos. Su extructura, ya musculoso-membranosa, ya membranosa.

De los líquidos que se depositan en él suelen ser los principales la saliva, la bílis y el jugo pancreático. Las aberturas boca y ano, ó se presentan en puntos opuestos, ó mas ó menos próxima aquella á ésta.

Es tan cierto, como ya queda indicado, que las disposiciones respectivas de los órganos digestivos son siempre conformes á la naturaleza de los alimentos, con que cada animal repara sus pérdidas, que por la sola inspeccion de los órganos podemos decir anticipadamente los alimentos que prefiere tal ó cual animal, ó que por la eleccion que haga de unos con exclusion de otros, deduzcamos la organizacion de su sistema digestivo.

En efecto, si diferencias ofrecen en su digestibilidad las sustancias vegetales, especialmente las yerbas comparadas con los productos animales, no son menos evidentes y proporcionadas las de los órganos digestivos de los que las usan; así como se nota una organizacion intermedia entre los animales, que usan vegetales y animales, y que por contar con requisitos de una y otra condicion, usan

indistinta ó simultáneamente unas y otras sustancias. De aquí la division de animales herbívoros, carnívoros y omnívoros, distinguiéndose los primeros de los segundos en la mayor longitud y diámetros de la cavidad del conducto digestivo, en la disposicion de los dientes que guarnecen los bordes alveolares y de mandíbulas entre sí, órganos secretorios, número de estómagos, ó subdivision del principal en tres ó cuatro cavidades, y finalmente la amplitud del conducto intestinal y repliegues que ofrece en su superficie interna.

Menos diferentes las sustancias animales de los elementos orgánicos del cuerpo de las especies que las usan, ofrecen un sistema digestivo no tan largo y ancho como los herbívoros, pues en estos han de detenerse mas tiempo las sustancias para asimilarse; y necesitando igualmente en aquellos menos preparaciones el aparato de las mandíbulas con sus partes accesorias, así como los órganos secretorios de la cavidad de la boca presentan algunas diferencias.

El hombre ha sido, por el comun de los fisiólogos y naturalistas, considerado como omnívoro y polífago, pues participa de caractéres orgánicos, así de herbívoros como carní-

voros, y porque su tendencia natural es al uso indistinto de productos vegetales y animales.

En efecto, un aparato digestivo que se estiende desde la cabeza, en donde dá principio con la cavidad de la boca, sigue por el cuello, continúa por el pecho, y termina en la parte mas baja de la cavidad ventral frente al coxis, presenta una longitud valuada aproximativamente en unas cinco ó seis varas mayor que la de su cuerpo, una disposicion en los dientes, órganos locomotores de las quijadas y órganos secretorios de saliva, que ni son enteramente diferentes de los de los herbívoros, ni desemejantes en todo de los de los carnívoros: su estómago ni es múltiple como el de aquellos, ni estrecho como el de estos, sino que se presenta ancho en el fondo, y sucesivamente reducido hasta el principio de los intestinos: estos ni tan prolongados ni dilatables como en los herbívoros, ni tan estrechos y cortos como en los carnívoros. Finalmente, guarda una proporcion media en cuanto á su organizacion, pues es de naturaleza musculoso-membranosa.

La generalidad de los fisiólogos y naturalistas, digimos, consideraba como omnívoro al hombre, fundándolo en estos caractéres or-

gánicos y en los alimentos que prefiere; pero no ha faltado quien lo haya tenido por herbívoro ó carnívoro exclusivamente.

Helvecio, segun Adelon, le caracterizó de carnívoro: Grimaud dijo que participaba mas de carnívoro que de herbívoro, apoyándose en que sus fuerzas musculares son proporcionalmente superiores á las de los herbívoros. Broussonnet por el contrario opina que es mas herbívoro que carnívoro. Las razones que alega son que de los treinta y dos dientes que posee, los veinte son de herbívoro, y solo doce son de carnívoro: que en el orígen de las sociedades su dieta ha debido ser exclusivamente vegetal, y que esta es la que usa mas de contínuo sin fastidio.

El mismo Haller, segun Martini, supone que los primeros hombres se alimentaron de vegetales, pues el uso de las carnes solo cuenta algunos siglos.

La historia, dice, considera establecidos á los primeros hombres en el centro del Ásia, tierra fertilísima, y en que se lograban frutos sin cultivo, pues se desconocian los metales para beneficiar la tierra, siendo bien notorio por otra parte que en aquella época los hombres no pensaban en cometer á su vo-

luntad las diversas especies de animales de aquellas regiones. Que la fábula, en que con velo de alegoría se ocultan á veces verdades importantes, enseña que Hyperboreo, hijo de Marte y Prometheo, se hicieron obgetos del ódio de sus conciudadanos, por ser los primeros que osaron sacrificar al buey, tan útil al hombre, y la mansa oveja no menos provechosa, pues le suministra leche, que le alimenta, y lana, con que se cubre y defiende del frio. Que el uso de las carnes ha debido empezar por la de los pescados, en cuya adquisicion no ha podido haber la dificultad que en la de los animales atmosféricos ó cahótieos, pues estos con los gritos, expresion del dolor, retraerían á los hombre no endurecidos aun por las pasiones. Que parece lo corrobora el gran número de pueblos ichtyófagos ó que se alimentan de pescados, y que la introduccion de las otras carnes no data hasta despues del diluvio, época en que los árboles frutales de desarrollo lento privaron por muchos años á los hombres de sus frutos.

Mas todo lo referido no puede presentarse sino bajo un aspecto dudoso, pues si se lee á Homero, se ve que los héroes de su tiempo

despedazaban los carneros, cabras ó puercos, les asaban, y sazonados con la sal sagrada, les servian para festines. Por otra parte, bien examinada la historia, se encuentra haber habido pueblos en la mas remota antigüedad, cuya principal ocupacion era la caza, y es muy probable que se alimentasen con las carnes de los animales que sucumbiesen á su destreza.

Por fin es casi demostrado que el hombre es por naturaleza omnívoro, y que si se advierte que los habitantes de algun pueblo, provincia, reino &c., prefiere los vegetales á las sustancias animales, ó al contrario, no debe atribuirse á condiciones orgánicas particulares, sino á modificaciones que imprimen en su sistema digestivo, y aun todo el organismo la temperatura del país, la de la estacion, el género de vida de los sugetos, su edad, sexo, producciones del terreno, costumbres, leyes &c. Es tanto mas cierto lo dicho (y no puede dejar de serlo, pues el hombre es originariamente cosmopolíta), cuanto que si los de paises cálidos, en que de ordinario prefieren los vegetales, se trasladan á regiones frias, prescinden de ellos y usan de sustancias animales: que el que de una vida

activa, en que usaba exclusivamente productos alimenticios animales, pasa á la inaccion ú ociosidad, no toma con placer sino sustancias vegetales ó animales, que exciten poco el sistema digestivo, y se digieran con facilidad. Esto lo confirma la observacion diaria, y forma una de las consideraciones mas interesantes así de Higiene privada como pública, y en donde con mas oportunidad se consignan las razones de conveniencia particular y general relativas á los cambios y modificaciones, que deben aconsejarse en las diferentes épocas y circunstancias de la vida del hombre.

Fenómenos digestivos.

Por el número considerable de partes que entran en composicion del sistema digestivo del hombre, puede deducirse la multiplicidad de acciones que han de concurrir para completar la digestion. Sean alimentos propiamente tales, ó bien sustancias líquidas conocidas con la denominacion de bebidas, deben recorrer gran parte del largo conducto digestivo, en cuya cavidad, como se ha indicado, depositan sus productos secretorios varios órganos auxiliares; y

como á la verdad, si no en esencia, al menos de un modo distinto, por lo menos en razon de un número de acciones de las partes, varíe la influencia digestiva en los primeros, ó sean alimentos respecto de las segundas ó bebidas, han creido algunos autores, entre ellos Adelon, deber separar la digestion de estas de la de aquellos.

Comprende pues la historia de la digestion ocho partes: la primera se refiere al apetito, hambre ó sensacion que advierte la necesidad de tomar alimentos: la segunda á la prehension de estos, ó sea su introduccion en la cavidad de la boca: la tercera á la digestion bucal ó fenómenos digestivos, que se verifican en la cavidad de la boca: la cuarta á la deglucion ó páso de los alimentos de la boca al estómago: la quinta á la quimificacion ó accion del estómago sobre las sustancias: la sexta á la quilificacion ó accion del intestino duodeno y demas delgados: la séptima á la defecacion ó influencia de los intestinos gruesos en la conservacion y excreccion de las heces ventrales: la octava por fin al vómito ó exposicion de varias excreciones digestivas verificadas por la boca.

Apetito.

A cada paso se comprometeria la vida, ó cuando menos la salud del hombre, si la próvida naturaleza no hubiera confiado á algunos órganos de la economía el orígen de sensaciones, que le advierten con oportunidad ser llegado el momento de satisfacer varias necesidades.

En efecto, á la vacuidad del estómago se sucede constantemente en el estado de salud una impresion y sensacion, que previenen la necesidad de tomar alimentos para reparar las pérdidas orgánicas. Esta sensacion, que contraida á los alimentos sólidos se llama hambre, así como para expresar genéricamente el hambre y sed, se dice apetito alimenticio, será segun algunos una sensacion interna y de carácter especial, que nos insta á hacer uso de sustancias sólidas nutritivas.

Menos preciso Richerand dice: el hambre y sed son dos sensaciones, que nos advierten la necesidad que tiene nuestro cuerpo de reparar las pérdidas contínuas que induce el movimiento vital, pues esto no puede efectuarse sino concurren otros actos que los digestivos.

Que sea sensacion se prueba con cifrarse en un acto de que tenemos percepcion ó conciencia; y que sea interna se confirma con no reconocer la impresion de cuerpo extraño, sino simples cambios del estómago, determinados probablemente por las leyes del organismo.

Algunos modernos, dice Martini, consideran al deseo de alimentos sólidos, ó sea el hambre, no como sensacion sino como sentido. Para probarlo establecen una diferencia, y es, que una sensacion es siempre resultado de la impresion de un agente sobre cualquiera de los órganos de los sentidos, mientras que el sentido se produce independientemente de esta impresion.

Impugna esta hipótesis diciendo, que toda sensacion consiste en un cambio del sistema nervioso de cualquier parte del cuerpo, preceda ó no impresion, y transmitida al celebro.

Que si toda sensacion supusiera impresion externa, no experimentaríamos la sensacion de frio, que consiste en la disminucion del calórico del aire, cuerpos inmediatos y nuestra periferia, pues siendo una potencia, ó agente negativo, no puede im-

presionar en el sentido de los dichos autores.

En esto parece que no usa de toda la precision necesaria el señor Martini, porque aunque á primera vista lo que se llama descenso de temperatura, y que produce la sensacion de frio, parezca que influye de un modo negativo, y que por lo mismo no debe haber impresion, la hay en realidad, y consiste en el cambio que experimentan los tegidos de la superficie externa del cuerpo, tan notables, que no solo se pronuncian por la sensacion de frialdad, de que tenemos conciencia, sino por la mutacion de color en la piel, disminucion de volúmen y de excrecion, graduándose tanto en algunos casos sus efectos, que llega á producir trastornos permanentes ó enfermedades.

Otros autores, continúa el mismo Martini, admiten un sentido comun á todas las partes, sentido obscuro, confuso, y que no representa imágen alguna; y es lo que él ha conocido con el nombre de coënesthesis. Que á la impresion experimentada en este sentido particular atribuyen el hambre, calificada tambien por ellos de sensacion.

El hambre pues, sensacion interna en

sentir del comun de los fisiólogos, como dice Gall, y repite Richerand, de naturaleza tan desconocida como la del pensamiento, produce un verdadero placer satisfecha oportunamente, y dolor cuando no se ocurre á ella.

Ofrece muchos grados en su intensidad, comprendidos entre el ligero apetito y la hambre angustiosa. Aparece cuando el estómago queda desocupado de materias sobre que pueda obrar, y va desapareciendo á medida que se ingieren otras, bastando algunas veces para suspender por algun tiempo los efectos del hambre el que se introduzcan sustancias varias, aunque no sean asimilables, como lo verifican algunos pueblos salvages con la arcilla, y el hambriento lobo con la tierra comun.

Resultando por lo dicho la sensacion hambre de la vacuidad del estómago, se ha de reproducir con mas ó menos frecuencia, y con mas ó menos intensidad, segun las circunstancias que aceleren ó retarden la digestion estomacal. En efecto, por razon de edad, sexo, complexion ó temperamento, género de vida, estacion, clima, y naturaleza de sustancias alimenticias, se expe-

rimenta mas frecuentemente ó mas de tarde en tarde.

La infancia, v. g., en que por la actividad gástrica y la digestibilidad del alimento leche, se hace la digestion con celeridad, el hambre se reproduce muy á menudo. Esta verdad ya fue conocida de Hippócrates, y la consignó en el aforismo 13 del libro 1.º, dice: «*Senes facillimè jejunium ferunt;* »*deindè ætate consistentes. Minimè ado-* »*lescentes. Omnium minimè pueri: ex his* »*autem, qui inter ipsos sunt alacriores.*" Lo mismo sucede por motivos análogos en en el sexo femenino, en los que cuentan con una fuerza enérgica: v. g., los que ofrecen un predominio del sistema biliario, ó que por organizacion particular vierten, como dice Richerand, su bílis cerca del píloro ó dentro del mismo estómago: los que se ocupan en trabajos rudos, que habitan climas frios, ó en fin los que toman sustancias alimenticias, cuya permanencia en el estómago, aunque sean bastante asimilables, es corta.

Calculando por estas consideraciones de cuanto en cuanto tiempo debe aparecer la sensacion hambre, arreglamos desde la

infancia el método de alimentos, llegando por la costumbre, cuando no varían las circunstancias, á establecer un órden casi fijo en la aparicion de ella y necesidad efectiva de alimentarse. La Higiene con efecto, no tiene otros datos para aconsejar en tal ó cual region, á tales ó cuales individuos &c., dos ó mas comidas en veinte y cuatro horas de esta ó la otra calidad, en tal ó cual proporcion.

Fenómenos del hambre.

El hambre ó estado de la economía en que aparece, es acompañada, cuando se hace un poco intensa, de algunos cambios ó modificaciones así en el estómago como en casi todo el organismo.

En el estómago parece se verifica un encogimiento ó reduccion de su cavidad con contraccion de sus fibras carnosas y replegamiento de la membrana mucosa.

Tiedemann y Gmelinn, segun Adelon, han confirmado este cambio con observaciones hechas en perros y caballos; mas los trabajos de Magendie prueban lo contrario, y solo dice haberlo podido observar cuando

la abstinencia ha pasado de cuatro ó cinco dias.

Ademas de lo dicho, el estómago cambia de forma y situacion, tira un poco hácia sí al duodeno, sus paredes se presentan como mas espesas, y los folículos mucosos y pápilas nerviosas se hacen mas prominentes en la cara interna. Algo de saliva con algunas ampollas de aire, un poco de moco, y segun algunos fisiologistas, parte de bílis y jugo pancreático son las materias que contiene en su cavidad.

Algunos fisiólogos han admitido cambio en el círculo sanguíneo del estómago, y otros opinan diferentemente.

Dúmas cree que recibe menos sangre, ya por las tortuosidades que sufren las artérias en el encogimiento del estómago, ya por la compresion de los nervios, disminuyéndose por lo mismo la sensibilidad. Supone que la sangre que va en menos al estómago, circula por el hígado, bázo y epiplon, las dos primeras por no comprimirlas entonces el estómago, y en el epiplon por no ponerle mas distendido que cuando el estómago se halla lleno.

Bichat, que no admite la hipótesis, dice

no haber encontrado en los animales abiertos despues de abstineneia, vasos que no estuviesen llenos, ni la membrana mucosa menos roja de lo regular, ni los vasos del epiplon mas engurgitados. Añade que la fijacion de los vasos y nervios á las membranas del estómago, y la poca retraccion de ésta haeen ideales las tortuosidades de aquellos y las eompresiones de estos. Niega igualmente que el hígado y bazo estén menos comprimidos y el epiplon mas prolongado, pues dice, que así como el estómago se reduce, lo verifican las paredes abdominales. Mas esto no hace fuerza, segun Magendie, euando la experiencia nos demuestra que estando el estómago lleno, las vísceras abdominales experimentan mayor presion: v. g., la vegiga eística y la de la orina, cuyos receptáculos no pueden soportar tanto líquido como hallándose vacío el estómago.

Es innegable por fin, y segun Chaussier y Magendie, que el estómago recibe menos sangre cuando vaeío, pero que se observa lo mismo respecto del hígado, bázo y demas.

Para sentar esta proposicion bastante fun-

dada, han debido estos autores tener presentes las leyes de vitalidad y los movimientos orgánicos, deduciendo que así como excitado el estómago mediante los alimentos, y por continuacion de tegidos y otras conexiones los demas que concurren á la digestion estomacal y duodenal, llaman á sí mayor cantidad de sangre, cuando falte la excitacion se disminuirá el círculo, y cuando la observacion verificada en las mismas partes no fuera suficiente para evidenciarlo, podria demostrarse con lo que se advierte en todos los tegidos de la economía, cuando sufren mayor excitacion: v. g., los músculos durante el egercicio, la circulacion por las glándulas salivales y la lengua durante la masticacion é insalivacion; el aumento de círculo celebral en las ocupaciones mentales.

Cuando se sostiene, no se limitan sus efectos al estómago y vísceras inmediatas, sino que se hacen generales.

Casi todas las funciones presentan disminucion de energía. Los órganos de la circulacion, de la respiracion, secreciones, calorificacion, de los movimientos voluntarios, los sentidos externos y los internos,

todos desempeñan sus respectivas funciones con poca actividad: de aquí la disminucion de volúmen y peso de todo el cuerpo, el enmagrecimiento por consiguiente, la decoloracion, abatimiento de fuerzas, aumento de sensibilidad, insomnio y tirantez dolorosa en la region epigástrica. A veces viene un delirio furioso y con actos como de voracidad: este formidable imperio del hambre, dice Martini, se confirma con el egemplo de las desventuradas madres, que viéndose tan aquejadas de ella en el sitio de Jerusalén, sofocando los sentimientos y gritos de la naturaleza, llegaron á devorar las carnes palpitantes de sus propios hijos. Otras pasan á la insensibilidad, y con una agonía lenta y tranquila terminan su existencia.

Solo parece que la absorcion así interna como externa continúan efectuándose enérgicamente, como lo confirma la excesiva desaparicion de la gordura, y aun parte de los elementos de los órganos, cuando la abstinencia se prolonga.

Esta opinion es demasiado comun entre los fisiólogos para que yo me atreva á impugnarla directamente; tanto mas cuanto, que al parecer la fundan, no solo en ob-

servaciones del cuerpo humano, sino en otras verificadas en animales.

Los jugos, dicen, que se segregan en el estómago, son prontamente absorvidos cuando el hambre llega á ser intensa. Para demostrarlo sujetó Dúmas á la abstinencia á cuatro perros de igual magnitud. Mató tres á intervalos diferentes, dejando al cuarto para que sucumbiese á los efectos del hambre. Le demostró este experimento que el estómago contenia tanto menos jugo cuanto mayor habia sido la abstinencia, advirtiendo en el que murió de hambre, que la absorcion habia empezado á obrar sobre las paredes del estómago.

Magendie parece que ha repetido estos hechos, y ya Hunter, segun Adelon, habia encontrado en un hombre, víctima del hambre, la membrana del estómago como corroida.

Los animales, añaden, que pasan casi todo el invierno en inaccion, constituidos en una especie de adormecimiento, no usan entre tanto de sustancia alguna alimenticia; y la única modificacion principal que se advierte en su máquina, es la desaparicion de gordura, que en gran cantidad se acumula

en los respectivos reservorios en la época del año que habitan fuera de sus madrigueras, y en que se adquieren los alimentos que ofrece la estacion.

Bien puede consistir la desaparicion de los jugos gástricos en la absorcion enérgica, como pretenden dichos autores; pero ¿no podrá ser debida la disminucion ó falta absoluta de ellos á la disminucion ó suspension completa de secrecion? Que así pudiera suceder, lo demuestran los efectos de las inflamaciones en los órganos secretorios, especialmente los membranosos: v. g., la piel inflamada erisipelatosamente suspende la exhalacion cutánea y aun la folicular: la pleura y peritonéo inflamados suspenden en los primeros momentos sus exhalaciones: la mucosa nasal y otras disminuyen ó contienen del todo las secreciones foliculares al principio de las inflamaciones enérgicas; y si una inflamacion produce estos efectos, el estómago que en una abstinencia graduada ofrece las mas de las veces fenómenos inflamatorios, ¿cómo puede dar productos de secrecion? ¿Y siendo esto así, se atribuirá con fundamento la corta cantidad ó inexistencia de jugos en el estómago á la ener-

gía de los absorventes? No parece sino mas bien á la falta de secrecion, y lo confirma el que, segun Leuret y Lassaigne, en los perros que mataron despues de algunos dias de abstinencia, encontraron entumecidas y rojas las vellosidades del estómago, y como borradas, y la membrana destruida y corroida en muchos puntos, especialmente hácia el píloro en los que dejaron morir lentamente. Sucumben á veces, dice Richerand, despues de haber arrojado sangre por boca y narices, encontrándose el estómago tan contraido que su calibre es inferior al de un intestino delgado.

Lo mas que pudieran probar los experimentos y observaciones referidas, es que si todas las funciones se hacen con cierta languidéz, cuando se prolonga el hambre, no se deprime en proporcion igual la absorcion, por ser el sistema que la desempeña de los menos simpatizántes respectivamente con el estómago, y porque minorándose de un modo considerable, las exhalaciones tienen menos elementos sobre que puedan egercer su poder absorvente: lo cual coincide con la menor exposicion que tienen en los contagios los que á igualdad de circunstancias

transpiran mucho, ó tienen una secrecion folicular cutánea abundante. La corrosion de las paredes del estómago, observada por Hunter y otros, tambien pudiera ser simple ulceracion, término de la inflamacion gástrica que produjo el hambre.

Aunque de ordinario experimenta el hombre los referidos efectos así en el conducto digestivo como en toda su economía, cuando se priva por algun tiempo de alimentos, puede haber casos en que así no suceda, ó al menos de un modo tan notable. Esto lo confirman varios hechos, entre otros los citados por Haller, y el tomado por Richerand de las memorias de la sociedad de Edimburgo, de una muger que vivió cincuenta años con solo el uso de suero.

De los árabes se cuenta, dice Martini, que soportan ayunos de cuatro dias, así como los tártaros. Que Heraclides cita la observacion de una muger que pasó en una aparente muerte y sin alimento cuarenta dias. Que otra, citada por Lawer, vivió cuatro meses sin comer ni beber. Que dos, citadas por Taylor y Jentifols, vivieron mas de un año &c.

Mas debe advertirse, que estas observaciones, aun en el caso de ser auténticas, ó bien recaen en sugetos atormentados de alguna dolencia, y que por hallarse en estado morboso prueban poco á favor de hechos fisiológicos, ó bien en individuos delicados y de vida decididamente sedentaria, y en que las escasas pérdidas hacen compatible el limitado uso de alimentos.

Es como otras una sensacion que nace de impresion interna transmitida por el intermedio de nervios al centro que la perciba, á saber, el celebro. Que así suceda lo confirma el que todo lo que es capaz de inhabilitar la superficie del estómago para recibir impresiones, y mas la comunicacion de él con el celebro, como sucede en heridas con incision de los nervios neumo-gástricos, en los embriagamientos por opio y aun licores alcohólicos, en el sueño, egercicio activo del sensorio por meditaciones, pasiones de ánimo &c., hace desaparecer el hambre, si existia, ó no se presenta aunque transcurra el tiempo conveniente.

Es indudable que la impresion á que sucede la sensacion hambre se desarrolla en el estómago, pues ademas de que la per-

cepcion que hace el celebro nos lo asegura, advertimos constantemente, y como queda dicho, que todo lo que es capaz de modificar el estado de la entraña influye en esta sensacion: v. g., el desvanecimiento de ésta por el uso del opio, la desaparicion por la introduccion en el estómago de varias sustancias que exciten su accion digestiva, aunque sean inasimilables, tal es la greda, el uso de agua en gran cantidad &c.

Por los diferentes tegidos del estómago se distribuyen los ramos, así del neumogástrico, como del gran simpático: son los únicos á que debe su sensibilidad, pero no puede decirse afirmativamente si ésta para la produccion del hambre se desarrolla en el gran fondo del estómago, ó hácia su extremidad delgada, en el cardias ó en el píloro &c., como se dice de la vision que se hace en la retina y la audicion en el laberinto.

Toda molecular y desarrollada en partes inaccesibles al exámen que pudieran hacer nuestros sentidos, no se presenta sino como una accion puramente orgánica y vital, pues no puede compararse con accion alguna física ni química de la naturaleza.

Vanos han sido todos los esfuerzos de los fisiólogos al querer determinar la causa próxima del hambre, pues siendo una sensacion que procede de impresion interna, es toda orgánica é impenetrable. Así es, que Platon como Stahl, que han calificado el hambre de una determinacion racional del principio vital, un movimiento del alma siempre atenta é interesada por la conservacion del individuo, no han hecho mas que reunir palabras destituidas de significacion. Otros que, como Dúmas, han buscado la causa de los fenómenos generales, que producen en la economía las pérdidas orgánicas y la falta de alimentos, la hacen consistir así en la penuria ó escasez de jugos nutritivos como en la accion del sistema linfático.

En este caso se confunden los fenómenos consiguientes, al hambre con el fenómeno local de ésta, pues aunque pueda decirse que coinciden en el estado natural, no el que la una sea causa de la otra, ni que á veces se verifique lo uno sin concurrir lo otro: v. g., la continuacion ó renovacion del apetito despues de haberse llenado el estómago de sustancias alimenticias.

Otros por fin, partiendo de que el hambre tiene su asiento en el estómago, y que mientras existe la sensacion experimenta algunos cambios locales, han tenido á estos por causas de dicha sensacion.

Háse pues atribuido esta sensacion al frote mecánico de las paredes del estómago entre sí, el que debe ser tanto mas enérgico cuanto mas prominentes son las pápilas y los folículos. En comprobacion dicen, que los animales dotados de estómago membranoso, soportan mejor el hambre que los que le tienen musculoso.

Otros, observando que al parecer se mitigaba el hambre sosteniendo y comprimiendo el epigástrio con una faja robusta, la han atribuido á la tirantez que ejecuta el hígado sobre el diafragma, ya porque le falte el apoyo del estómago lleno, ya porque mas lleno de sangre se sostiene con menos facilidad.

No ha faltado quien haya referido el hambre á la accion de las sales, fermentos, álcalis y demas en el estómago, ó á la acidez del jugo gástrico y otros contenidos en su cavidad; y citan como pruebas la historia del hombre muerto de abstinencia,

en cuyo estómago encontró Hunter medio corroida la membrana mucosa. La observacion de Vesalio acerca del gloton, en cuya inspeccion cadavérica vió que el conducto cístico se abria en el mismo estómago; y por fin la de los animales ordinariamente voraces, en quienes el conducto colídoco se inserta muy cerca del píloro.

Otros por último la hacen proceder de la fatiga de las fibras musculares del estómago en consecuencia de sus contracciones, ó de la compresion de los nervios de esta víscera mediante la misma contraccion.

Que el hambre reconozca por motivo ó causa un cambio cualquiera verificado en el estómago, particularmente en el sistema nervioso, es innegable, pero que se deba á los agentes enunciados es inadmisible: 1.° porque si el frote de las paredes fuese causa, bastaria llenar el estómago con cualquier sustancia gaseosa para desvanecer el hambre; ademas los animales de estómago membranoso, ó no la experimentarian ó sería muy escasa: 2.° porque para que la tirantez del diafragma la provocase, era necesario que positivamente el hígado se hallase entonces mas cargado de sangre, en lo que no

hemos convenido: que el mismo hígado recibiese el principal sostenimiento del estómago, lo que no sucede; y finalmente que si la compresion circular epigástrica disminuye ó desvanece el hambre será por producir una impresion y sensacion que obscurezcan á aquella: 3.° que la admision de fermentos en el estómago es una hipótesis gratuita, lo mismo que la de la existencia de un jugo particular, tal cual le admitia Spallanzani: pues solo puede admitirse en el estómago la propiedad de acidificar las sustancias que en él se depositan: 4.° la celeridad de la digestion y glotonismo del sugeto citado por Vesalio, el estado del estómago del de Hunter, y la voracidad de algunos animales, cuyos conductos colídocos se abren cerca del píloro, prueban que estimulado el sistema gástrico con el referido humor obra con mas energía sobre las sustancias alimenticias: 5.° ni la fatiga de las fíbras musculares del estómago contraido por algun tiempo sería bastante para producir el hambre, ni es fundada la referida compresion de los nervios gástricos.

¿Y qué valor tendrán estas hipótesis cuando el hambre desaparece por un gran pla-

cer, una pena vehemente, ó por el uso de opiados.?

No puede pues decirse de esta sensacion mas que procede de una impresion gástrica, debida probablemente á un cambio del sistema nervioso del estómago, cuyas condiciones deben ser especiales, si es lícito decirlo, por analogía; pues vemos que en el sistema respiratorio se desarrolla igualmente una impresion y sensacion que previene la necesidad forzosa de inspirar aire: en los reservorios de la orina y heces ventrales otra que advierten con oportunidad el momento de la excrecion; lo que no puede explicarse de otro modo, que por una disposicion particular de los respectivos sistemas nerviosos.

Prehension de los alimentos.

Advertido el hombre de la necesidad de alimentarse por la sensacion del hambre, dirige las sustancias con que puede reparar las pérdidas á la primera cavidad del sistema digestivo llamada boca.

Pocos son los animales que como él conduzcan dichos cuerpos por medio de las ma-

nos, pues los mas hacen la prehension con los labios y lengua.

Es pues prehension de los alimentos una accion verificada por locomobilidad voluntaria de las extremidades toráccicas, labios, mandíbulas, y á veces la lengua, y por la cual son depositados los alimentos en la cavidad llamada boca.

Al efecto la entrada de ésta debe abrirse, y lo hace con la separacion conveniente de los labios y quijadas, ó de estas solas, pues pueden arrastrar consigo el tegido de los labios.

Contraidos por el influjo de la voluntad los músculos digástricos de la quijada, genio, mylo, thiro y escapulo-hyoideos, superan la resistencia de los elevadores sus antagonistas, y deprimen la mandíbula inferior, cuyos cóndilos ruedan en la cavidad glenoidea en direccion de arriba abajo, y algo de delante atrás.

La longitud de las fibras musculares, la direccion de las masas, pues forman con la mandíbula por lo comun palancas de tercera especie y de segunda el digástrico, así como el mismo peso de la quijada favorecen su separacion notable de la supe-

rior. Ésta, que segun los mas de los autores, se separa una quinta ó sexta parte, lo verifica, pero de un modo inapreciable con exactitud hasta el dia.

Segun Boerhaave, Monró y Pringle, lo verifica á beneficio de una ligera accion de los músculos extensores de la cabeza.

Winslow impugnó esta hipótesis, teniendo por bastante la abertura de la boca por la depresion de la mandíbula inferior.

Ferrein, segun Adelon, en una memoria presentada á la Academia de Ciencias en 1744, atribuyó el ascenso de quijada superior á la contraccion del músculo estylo-hyoideo y vientre posterior del músculo digástrico, diciendo que mientras la porcion anterior de éste hace bajar la inferior, aquellos dos hacen inclinarse atrás la cabeza subiendo un poco la mandíbula superior.

Esta explicacion fue adoptada posteriormente por Gavard, Bichat, Boyer y Richerand.

Ribes ha contestado á esta teoría diciendo, que ni la insercion del estylo-hyoideo y la fuerza del vientre posterior del digástrico pueden egecutar el movimiento que se les atribuye.

Chaussier, por último, lo atribuye á la disposicion particular de la articulacion témporo-maxilar. El cóndilo, dice, de la mandíbula inferior no puede inclinarse hácia abajo sin que mueva hácia arriba el cóndilo superior ó del temporal, y á este tiempo eleva algo la mandíbula superior.

No basta muchas veces haber hecho la prehension de los alimentos, sino que deben conservarse en la cavidad de la boca, concurriendo á ello acciones mas ó menos enérgicas segun el volúmen y consistencia de aquellos.

Son pues á veces muy pequeños ó muy líquidos, y podrán salirse de la cavidad antes de deglutirse si la accion de los elevadores de la quijada inferior y orbicular de los labios no cerrasen exactamente la entrada de la boca. Por falta de esta accion del orbicular, especialmente se salen de la boca de algunos animales los alimentos, v. g., en el caballo, en el cerdo, especialmente cuando toma harina líquida, en el hombre por emiplégia.

Aquellos obran enérgicamente, ya por su robustez, ya por su insercion favorable en direccion perpendicular, y formando con la

mandíbula inferior una palanca de tercera especie.

Tambien sucede en muchas ocasiones haber de disminuir el volúmen de la masa alimenticia para proporcionarle á la cavidad de la boca: al efecto siendo voluminosa se coloca por la separacion de ambas mandíbulas entre los bordes dentarios, y con la recíproca aproximacion de ellas, se rompe ó corta la masa, y remite á la cavidad bucal lo que se llama bocado.

Cuando las sustancias no ofrecen grande resistencia, se colocan entre los incisivos para reducirlas á pequeñas porciones, entre los caninos si son fuertes y deben dislacerarse, y entre los molares cuando son muy fuertes y deben reducirse á fragmentos.

Es tal la resistencia de algunas sustancias, que no basta la accion simultánea de ambas mandíbulas y accion muscular, y debe concurrir la de la mano ó manos, dando una direccion opuesta á la de la boca y cabeza.

Cuando el alimento es líquido puede recibirse en la boca por infusion, proyeccion y succion. Para lo primero, colocado en una vasija el alimento, se aplica el borde de los

labios, é inclinándola hácia el fondo de la boca desciende y entra por su propio peso.

En la proyeccion el vaso no toca inmediatamente los labios, sino que separados como las quijadas permiten paso al líquido que viene de cierta distancia y de arriba abajo.

La succion egecutada por los adultos en algunos casos y medio exclusivo de prehension en los niños lactantes, se verifica en aquellos por la exacta aplicacion de la circunferencia que forma el borde de los labios sobre la masa del líquido y la inspiracion grande que hace, á fin de que éste pase á la boca vacía ya de aire.

En este caso obra la boca como una bomba aspirante.

En los niños los labios se aplican exactísimamente á la circunferencia del pezon, y dirigiendo su velo perpendicular hácia la faringe para que no pase aire por las fosas nasales, hace una grande inspiracion, á que sucede la salida de la leche de los conductos excretorios y penetracion en la cavidad de la boca.

Alternando estas acciones continúa la succion. Favorece sin duda la salida de la

leche la excitacion de la sensibilidad mamaria, ya por el roce de los labios, ya por el contacto de las manos del niño, como lo confirma la mayor excrecion en los momentos en que son mas enérgicas estas impresiones.

Masticacion é insalivacion.

No se ha limitado la naturaleza á precavernos de los perniciosos efectos que podrian producirnos algunas sustancias alimenticias sino se asegurase su bondad por la favorable impresion en el órgano del gusto, y á ampliar nuestros goces con las impresiones gratas que éste como otros sentidos reciben, sino que ha proporcionado tambien con este sentido un medio de excitacion en los órganos masticatorios y salivales.

Con efecto, la diaria observacion comprueba que si el hambre produce una grande actividad en ellos, no lo verifica menos la grata impresion de algunas sustancias, pues basta su simple contacto para que entren en grandes y repetidas contracciones los músculos de las mandíbulas, y se excrete abundante cantidad de saliva. Así es que

se acelera la masticacion, y prolongándose de intento se degluten completamente mas ticadas é insalivadas las sustancias gratas. Lo contrario se advierte cuando los alimentos son insípidos, ó el órgano del gusto carece de la sensibilidad regular. Una especie de torpeza preside á los músculos, que hace lenta y poco enérgica la masticacion.

Aun puede decirse que este afecto favorable lo es respecto de los órganos deglutidores, y aun del estómago. Ciertamente que así como hay dificultad en deglutir las sustancias ingratas, esto se observa en ciertas idiosincrasias, ya respecto de los alimentos, ya de los medicamentos, y no poca para poderlas retener en el estómago, pues muchas veces se lanzan por vómito; es muy fácil para las sustancias agradables, y el estómago no solo las recibe bien, sino que las quimifica con prontitud.

Siendo líquido el alimento, ó reducido á partes muy pequeñas, suele ser deglutido sin que preceda masticacion é insalivacion; mas cuando es sólido y de cierto volúmen sus partes son indispensables estas.

En aquel caso, ó directamente pasan las sustancias á la faringe, ó bien ligeramente

movidas á favor de la lengua y penetradas de los jugos bucales ó comprimidas por la misma hácia el cielo de la boca, son luego remitidas á la boca posterior y faringe.

En el segundo, esto es, cuando los alimentos ofrecen bastante densidad ó consistencia, es necesaria la accion de las mandíbulas con sus dientes ó encías para triturarlos, que es lo que constituyen la verdadera masticacion.

Definicion y mecanismo de la masticacion.

Será pues ésta una accion por la cual las dos mandíbulas, movidas por sus respectivos músculos obran sobre las sustancias alimenticias interpuestas entre los bordes dentarios ó las encías, y las reducen á partes muy pequeñas.

La mandíbula inferior, cuando hay sustancias en la boca, es alternativamente aproximada, y separada de la superior por la accion de los músculos elevadores, especialmente el masétero y el temporal; pues son los verdaderos agentes y las mandíbulas como sus instrumentos. Para hacer mas enérgica y completa su accion obran los múscu-

los terigoideos internos y externos, favorecidos del fibro-cartílago interarticular, dándole un movimiento como horizontal sobre la superior, ya hácia los lados, ya hácia adelante. Pero aun esto no proporcionaría una masticacion perfecta sino concurriera la accion de la lengua y los carrillos. Con efecto, las sustancias apenas experimentarian una ó dos compresiones de los bordes dentarios, quedando incompletamente desmenuzadas si no hubiera partes que, luego que se separan los alimentos de la superficie de los dientes ó bordes de las encías, no volvieran á colocarlas para sufrir nueva trituracion. Esto lo efectúan la lengua y carrillos á favor de la grande movilidad, particularmente la primera.

Suponen algunos autores, entre ellos Richerand, que están precavidos los efectos de los choques fuertes de la quijada inferior sobre la superior por las seis columnas, que representan las apófisis ascendentes de los maxilares, las porciones orbitarias de los pómulos, y las verticales de los palatinos, pues reparten por el cráneo los esfuerzos y choques de los bordes dentarios.

Sin embargo de que la masticacion es úni-

ca, y que por lo comun se egecuta entre las coronas de las muelas, suele precederla, como queda indicado, la reduccion de los alimentos á menor volúmen, ya por la accion de los dientes incisivos, ya por la de los caninos ó colmillos, pues hay casos en que las sustancias, que por su magnitud no podrían colocarse entre las muelas; y para que suceda, ó deben cortarlas los dientes incisivos, y esto se hace cuando no ofrecen grande resistencia, ó desgarrarlas los caninos.

Como uno y otro exige contracciones menos enérgicas que las de la trituracion, que hacen los dientes molares, la naturaleza sin descuidar la organizacion favorable de aquellos, dándoles corte y punta, les ha separado proporcionalmente del punto de apoyo de las mandíbulas y de los sitios en que se insertan los referidos músculos.

Ha cuidado tambien que se pueda verificar la cortadura de las sustancias sin grandes esfuerzos, pues no podrían hacerse como entre los molares: que las dos mandíbulas, ademas de tener una figura semi-parabólica, aun la inferior un poquito mayor que la superior; y que así como la de los incisivos inferiores se inclinan algo hácia

adentro, los superiores hácia adelante y afuera, con lo que cuando se acercan obran como los cortes de unas tigeras.

Aun hay mas, si la totalidad de los bordes dentarios siguiera esta direccion, podrían con gran perjuicio pasarse recíprocamente las mandíbulas; mas las muelas ya caen perpendicularmente y lo evitan. ¡Qué prodigio!

En algunos sugetos esa direccion de los incisivos es inversa, y así se ve que en la edad avanzada unos ofrecen desgastado como en visel el esmalte de los incisivos inferiores en la cara anterior, y otros en la posterior.

Esta misma disposicion favorable, que advertimos en las tres especies de dientes en su porcion descubierta, es estensiva á la que alojan los alveolos y afianza el borde de la encía.

La longitud, direccion y modo de alojarse en las cavidades de las mandíbulas las raices de los incisivos comprueban que sus acciones deben ser menos enérgicas que la de los caninos, laniarios de Richerand. y denominacion adoptada por Martini, nacida de lacerar ó dislacerar, y mas propia

por ser como privativos de los perros, cuyas raices son mas largas, gruesas, y algo inclinadas de arriba abajo y de dentro afuera.

Las muelas, cuyas compresiones recíprocas son tanto mas violentas cuanto mas se aproximan á la terminacion del borde alveolar, ofrecen mayor número de raices, y mas ó menos divergentes, segun van separándose de los caninos.

Está igualmente conforme con estos requisitos orgánicos la cantidad del esmalte, mayor por supuesto en las muelas que en los caninos é incisivos.

La accion simultánea de todas las partes dichas reduce á porciones muy pequeñas los alimentos, empleando en ello un tiempo siempre proporcionado á la naturaleza de las sustancias, á la energía muscular (1), y á la impresion mas ó menos grata, que producen en el órgano del gusto, con lo que se obtiene la masticacion. Mientras ésta se egecuta debe advertirse que la cavidad

(1) Es á veces tan enérgica, que se citan sugetos que han sostenido con la contraccion de los músculos masticadores hasta 300 libras, que cortan y desmenuzan los pericarpios mas duros, y aun sustancias metálicas.

de la boca se halla cerrada posteriormente por el velo del paladar, y anteriormente por los labios.

Si el solo recuerdo ó la simple vista de un manjar grato, la mera impresion en el olfato de un alimento bien condimentado provoca una abundante secrecion y excrecion de saliva en la cavidad de la boca (1), ¿cuánto mayor no deberá ser la que produzcan las sustancias alimenticias puestas en contacto de los conductos excretorios de las glándulas salivares? En efecto, una vez introducidas en la boca las sustancias alimenticias, no solo se advierte el aumento de exhalacion serosa y secrecion folicular de toda la superficie, sino que las tres glándulas de cada lado, parótida, maxilar y sublingual, ya por la sola excitacion que las transmiten los conductos excretorios, ya tambien por los movimientos y compresiones que reciben de partes duras y blandas inmediatas, depositan una porcion de saliva, que aunque Nuck, segun Martini, ha

(1) Hay sugetos en quienes es tan abundante y enérgica la excrecion salivar, que la lanzan especialmente los excretorios de las parótidas á chorros mas ó menos interrumpidos.

valuado en doce, y Nicolas en seis onzas cada veinte y cuatro horas, es siempre proporcionada á la naturaleza de los alimentos, su composicion y permanencia en la boca.

Este humor, mezclado con la referida exhalacion y secrecion folicular, va penetrando las sustancias á medida que son masticadas. Pero ¡con qué admirable prevision ha conciliado la naturaleza la exactitud y brevedad de esta accion! Ademas de haber colocado sábiamente las glándulas salivales al exterior de la cavidad de la boca, sustrayéndolas de la accion inmediata de la lengua y mandíbula fuera de la masticacion, y obviado la deformidad colocándolas en huecos, que no disminuyen los contornos del cuello, ha establecido la direccion y abertura de los conductos excretorios, de modo que, sin poder ser interrumpido el curso del líquido, entre en la boca por diferentes puntos de la cavidad, y en donde mas conviene la presencia del humor, ya para la insalivacion, ya para prorogar y sostener el egercicio del gusto. Así que, cada conducto excretorio de las parótidas caminando por el tegido celular sub-cutáneo y encima del músculo masétero penetra la membrana in-

terna de la boca por frente á la segunda ó tercera muela superior; y los de las maxilares y sublinguales ascendiendo vienen á abrirse en el suelo de la boca á los lados de la lengua.

Aquellos pues derraman la saliva en la parte superior de la masa alimenticia, y estos en la partes laterales é inferiores, pudiendo decirse que á la vez la barniza y penetra por todas sus partes; pues por los movimientos de los órganos masticatorios sufren muchos y variados cambios de lugar, haciéndose unas moléculas interiores y otras exteriores: ahora unas ocupan la parte superior de la masa, y luego la inferior, externa, interna &c., hasta hallarse todas completa y simultáneamente masticadas é insalivadas.

Se ha supuesto, dice Adelon, que á favor de la penetracion de la saliva en los alimentos estos sufrian el primer cambio en su naturaleza, pero que no lo tiene por probable, porque examinados despues de la insalivacion aun se reconocen en ellos sus primeras cualidades. Que su uso mas probable es liquidar las partes sabrosas ó saporíferas de los alimentos para promover el egerci-

cio del gusto, ablandar toda la masa para facilitar su trituracion, y finalmente proporcionar blandura y recíproca adherencia de las moléculas, para que reunidas en una porcion puedan ser deglutidas.

Magendie tambien se inclina á que los cambios son puramente mecánicos, y que no experimentan los alimentos en la boca el primer grado de animalizacion que algunos han admitido.

Richerand por el contrario: dice que en ella experimentan el primer grado de alteracion.

Martini opina igualmente que en la boca los alimentos sufren una especie de digestion. Lo funda en la historia citada por Boerhaave, de un sugeto marasmódico, en que habiendo deducido por su exposicion que la causa del deterióro orgánico era la costumbre de expeler frecuentemente la saliva, le mandó la tragase, y el enfermo se restableció.

Fisiólogos distinguidos, segun el mismo Martini, dicen que la propiedad de digerir en la saliva debe atribuirse al oxígeno que absorve; pero le parece que exageran sus efectos, pues él advierte efectuarse la diges-

tion con saliva segregada durante la masticacion, y que no debe tener oxígeno. Esta prueba no convence, pues ni puede de dejar de adquirir aire, ni es impedimento para que de antemano haya saliva oxidada en el estómago.

Richerand dice afirmativamente que absorve oxígeno, y que éste facilita los cambios ulteriores de los alimentos.

Sin embargo de lo expuesto, y acaso cediendo á las opiniones de otros autores, continúa el mismo Adelon: la insalivacion influye no obstante en la digestion estomacal ó quimificacion, ya directamente por la parte de saliva que puede haber en el estómago cuando éste obra sobre los alimentos, ya indirectamente porque la observacion acredita que son tanto mas pronto quimificados, cuanto mas completa ha sido la masticacion y la insalivacion. Y si á las paredes del estómago, duodeno &c., concedemos influencias de animalizacion, ¿ por qué no á las de la boca? Puede igualmente concurrir por la porcion de aire atmosférico que envuelve dicho líquido. En la boca los alimentos equilibran su calórico, obteniendo la temperatura de aquella y partes profundas.

Despues de atenuadas suficientemente las moléculas alimenticias, y que la saliva las ha humedecido, las paredes internas de la boca y la lengua mediante su tacto fino deciden de su paso á la boca posterior y faringe, que es lo que constituye la deglucion.

Algunos, y entre otros Richerand, segun Magendie, refieren este uso á la campanilla, y suponiendo que es la que advierte cuando ya pueden deglutirse los alimentos, dicen obra como un centinela de los órganos deglutidores y del estómago. Mas el mismo Magendie lo duda, por haber observado completas degluciones en sugetos en que se habia cortado ó destruido la úvula.

Deglucion.

La deglucion ó acto de tragar es una funcion ó accion segun algunos, mediante la cual los alimentos ya masticados é insalivados son conducidos por varios órganos locomotores desde la base de la lengua por la faringe y exófago hasta la cavidad del estómago.

Aunque pronta en su egecucion, particularmente si son sustancias líquidas ó de

consistencia media, es accion muy complicada por el número considerable de partes que la desempeñan; y porque unas obedecen á la voluntad, y otras están exentas de su influjo.

En ella se advierten tres actos bien marcados: 1.º el en que las sustancias vencen el paso de la boca anterior á la posterior, ó sea istmo de las fauces de algunos, abertura del tragadero en castellano: 2.º aquel en que avanzan desde el principio de la faringe hasta la parte de ésta, que corresponde debajo de la glotis: 3.º con el que acaba de atravesar la cavidad faríngea, y aun descendiendo por el exófago llegan al estómago.

Para lo primero, reunidas las sustancias que se hallan en la boca (1) por los movimientos de la lengua, labios y carrillos, y

(1) Cuando por ser mayor la cavidad de la boca que la extension de los diámetros del istmo de las fauces, se mastican mas sustancias que las que aquel puede dar paso, se van reuniendo en porciones convenientes, y esto por el órden con que suelen prepararse, pues no sucede en toda la masa simultáneamente á no ser que de intento no se degluta porcion alguna hasta hallarse todo bien masticado é insalivado.

con una figura mas ó menos redondeada, por lo que suele llamarse bolo alimenticio, se colocan en la cara superior de la lengua. En este caso ya se suspende por lo comun la masticacion, y la boca queda cerrada por la parte anterior, de modo que no resta mas salida que la de la faringe. Así dispuestas las partes, se eleva la punta de la lengua hácia la bóveda del paladar formando con la totalidad de su cara superior un plano inclinado hácia el istmo de las fauces. En seguida contrayéndose desde la base á la punta mediante los músculos genio-gloso y lingual, experimenta un movimiento general, que comunicado á la sustancia colocada en la cara superior, la hace descender hácia la abertura de la faringe. Ayudan ligeramente este progreso los carrillos, que aproximándose recíprocamente comprimen la masa por los lados; el progresivo ensanche, y por fin la abundante cantidad de humor folicular segregada en la base de la lengua y paladar hácia su parte posterior.

Llegando al istmo ó estrecho de las fauces, el velo del paladar se eleva, ya por la accion de sus músculos, ya por la compresion de las sustancias que se degluten. Avan-

zan un poco mas por la movilidad de la lengua, que aun continúa, y llegan á ponerse entre parte de la base de ésta y velo del paladar, que baja algo por las contracciones de los peristafilinos externos, y los que forman los pilares de las fauces, y las comprime.

Coadyuvan la accion de la lengua y velo palatino para que las sustancias pasen el istmo de las fauces las abundantes mucosidades, que segregan y derraman en la superficie los folículos del velo y las agallas colocadas en el mismo estrecho y entre los pilares. La próvida naturaleza no ha descuidado las precauciones, y así es que en ningun punto de los órganos deglutidores ha prodigado tanto los folículos como en donde debian caminar las sustancias con mas celeridad para evitar un funesto extravío.

Ya colocadas en el principio de la cavidad de la faringe, ésta por su contacto se eleva é inclina hácia adelante evitando que pasen á la glotis, y disminuyendo algo la longitud de la faringe. Esto al parecer se efectúa por la contraccion del músculo genio-gloso, que al mismo tiempo que dirige hácia la bóveda palatina la punta de la len-

gua eleva el hueso hyoides, la laringe y aun la parte anterior de la faringe; pero ésta mas bien sube por la contraccion del milo y genyo-hyoideo, así como su porcion posterior, si no asciende, por lo menos no se ensancha, contrayéndose al efecto los constrictores inferiores y estilo-faríngeo. La inclinacion de la cabeza hácia adelante, como suele hacerse en las deglociones forzadas, contribuye á acortar el paso ó distancia.

Este movimiento, combinado de la base de la lengua y velo palatino en su descenso con la subida y acortamiento de la faringe, hace que el bolo alimenticio atraviese con bastante celeridad casi toda la extension de ésta salvando las dos aberturas inmediatas, á saber: parte posterior de las fosas nasales y glotis. Es de advertir sin embargo que á veces pasan á ellas algunas porciones de las sustancias que se degluten, como en el caso en que para respirar ó reir baja el velo y se eleva la epiglotis.

Fuera de estos casos accidentales los alimentos pasan sin entrar en la glotis, ya porque el cartílago tiroydes se coloca un poco detrás de el hyoides, ya porque el cricoydes egecutando un movimiento de rotacion so-

bre el tiroydes hace la entrada de la laringe oblícua de arriba abajo y de delante atrás dificultando su paso, ya en fin porque la glotis se cierra por la accion de sus músculos.

Magendie lo atribuye á la depresion que el mismo bolo alimenticio produce en la epiglotis y á la contraccion de los músculos de la glotis.

Lo funda en haber visto efectuarse la deglucion con facilidad en perros, á quienes habia cortado la epiglotis; en que habiendo puesto al descubierto la laringe, en algunos observó que en el acto de la deglucion se cerraba con bastante energía la glotis; y por fin en que á pesar de subsistir la glotis cuando ha cortado los nervios laríngeos y recurrentes con obgeto de paralizar los músculos se ha verificado con dificultad la deglucion.

Mas aunque diga Magendie, y resulte lo que quiera de sus experimentos, es innegable que ni en tales casos pueden verificarse estos fenómenos con la regularidad que en el estado natural, pues tales heridas sacan á los animales de su estado fisiológico, ni aun cuando esto no sucediese, po-

dria tenerse por supérflua la epiglotis, pues no porque veamos egecutarse funciones despues de la pérdida de alguna de las partes del órgano ó aparato califieamos éste de inútil ó supérfluo.

Cuando pues el bolo alimenticio llega debajo de la glotis, la faringe desciende por la relajacion de los músculos que la habian elevado; y en este descenso la masa recibe un nuevo impulso.

Aquí empieza el tercer tiempo de la deglucion, y en el cual las sustancias bajan desde la parte inferior de la faringe por el exófago hasta la cavidad del estómago.

Contraidas las fíbras de la faringe por la presencia de la sustancia van impeliéndola al exófago, y á imitacion de aquellas las de éste, egecutando sus contracciones de arriba abajo continúan produciendo en ellas el mismo impulso hasta hacerlas vencer la abertura exofágica ó boca izquierda del estómago, cardias de otros.

Favorecen este descenso el humor folicular ó mucoso y la exhalacion serosa, que barnizan la superficie; á cuya excrecion mas ó menos abundante contribuye no solo la índole de las sustancias, sino el volú-

men del bolo alimenticio, pues por su roce produce una especie de expresion en los folículos y mayor derrámen del humor que segregan.

La marcha de las sustancias en este periodo es proporcionalmente mas lenta, y así es que á veces se emplean de dos á tres minutos y aun mas: no es tampoco infrecuente que se suspenda algun tiempo antes de entrar en el estómago, ni que retroceda algo. El detenimiento á veces es efecto de la naturaleza de los alimentos; otras de la escasez de barniz de las paredes del exófago, y las mas por demasiada magnitud en la masa; en cuyo caso suele experimentarse al mismo tiempo dolor en la porcion exofágica comprimida, y aun hípo ó cierto grado de opresion.

No puede dudarse que mientras el hombre egecuta la deglucion hallándose en posicion vertical, y las sustancias ó sean líquidas ó sí sólidas bajan en masas poco voluminosas que pueda contribuir algo á la celeridad su propio peso; y esto se justifica deglutiendo una misma sustancia en actitud horizontal, vertical é inversa: pero esto no prueba que las fíbras de la faringe y exófa-

go por sí solas no sean bastantes para verificarlo, que es lo que viene dicho.

Tambien debe advertirse que si las contracciones de los órganos deglutidores superiores son determinadas por la voluntad, va ésta dejando de influir en las de las fibras que se acercan al estómago. Esto funda Adelon con otros, en que dejan de contraerse á pesar de todos los esfuerzos cuando no se degluten sustancias que provoquen su contraccion: v. g., cuando solo intentamos conseguirlo con la deglucion salival, pues se realiza la segunda ó tercera vez, pero luego que falta este humor, no solo no se contraen, sino que hay una especie de inversion y aun casi náusea.

Lo confirma igualmente la imposibilidad que encontramos en hacer descender el bolo detenido en la porcion inferior del exófago á pesar de todos los esfuerzos, habiendo de recurrirse á empujarlo con otras sustancias, en quienes obran las potencias contráctiles superiores voluntarias ó los líquidos, que descendiendo con fuerza, ó la impelen, ó humedecen la superficie y facilitan la marcha.

Muchos fisiólogos han creido que los lí-

quidos se deglutian mas dificilmente que las sustancias sólidas, ó por mejor decir, que para la deglucion de aquellos se necesitan contracciones mas enérgicas en los músculos, pues por la fácil separacion ó division de sus moléculas podrian extraviarse con riesgo notable.

Magendie, sin embargo, opina que los líquidos se degluten con menos esfuerzo que las materias sólidas, y que ademas de comprobarlo la propia experiencia, se confirma con ver que caminan con mas celeridad, que ceden á menor presion, y que en general en el estado morboso antes se dificulta la deglucion de estas que la de aquellos.

Adelon dice, y no sin fundamento, que en las enfermedades se presenta uno y otro fenómeno, y que de ello puede darse explicacion tal vez satisfactoria diciendo: que si los líquidos pueden deglutirse por su fácil progresion, tambien puede verificarse con los sólidos facilitando y provocando con sus compresiones la contraccion muscular.

Se ha creido por algunos, entre ellos Chaussier, que ademas del aire que envuelven los alimentos y saliva, se degluten tantas porciones de él cuantas forman cada bo-

lo alimenticio, delante del cual entran. Magendie lo niega fundado en que el estómago no contiene gas alguno fuera del tiempo de la quimificacion, y en que para que aquello sucediese, era preciso que se solidificase el aire deglutido.

Con efecto, una tan considerable porcion, particularmente en las comidas abundantes, no podia menos de servir de grande obstáculo á la digestion, impidiendo que las paredes del estómago obrasen sobre las sustancias alimenticias.

Hay no obstante casos en que se deglute aire atmosférico, y esto lo confirma entre varios el de Gosse de Génova, el cual para procurar el vómito voluntario tragaba antes una porcion de aquel gas. Mas éste como todos, ó son excepciones inaplicables á las reglas generales, ó concurren con casos morbosos.

Digestion estomacal ó quimificacion.

Todos los actos digestivos, de que hemos hablado, se efectúan desde la entrada de la cavidad de la boca hasta la terminacion del exófago en la boca izquierda del estómago;

los que restan hasta el complemento de la digestion se verifican en órganos alojados en el vientre.

Esta cavidad irregularmente ovoidea, segun Magendie, tiene mas extension que cualquiera de las otras: no ofrece una capacidad fija como el cráneo, sino que varía de diámetros al infinito, y de un modo mas notable que la del pecho, como lo confirman sus enormes distensiones en el embarazo, polisarcia, ascitis &c.: todos los órganos que aloja, excepto los urinarios y reproductores, están destinados á los fenómenos digestivos.

En el estómago, primera cavidad despues del exófago, cuya forma, aunque variable, es la de un cono encorvado sobre sí mismo, y cuya mitad izquierda ó fondo tiene mucha mas capacidad que la derecha, van reuniéndose las sustancias deglutidas para convertirse despues de algun tiempo en una masa como puches, de color gris, conoeida con el nombre de quimo, de donde el nombre de quimificacion á la accion del estómago.

Varios son los fenómenos que deben notarse, y los principales la sucesiva acumu-

lacion de los alimentos y sus efectos sobre el órgano, el tiempo que se detienen en su cavidad y cambios que experimentan; por fin su salida ó paso de la cavidad del estómago á la del duodeno.

Las primeras porciones de alimentos se alojan en el estómago sin el menor obstáculo, pues su capacidad es grande, y los órganos inmediatos no le producen la menor compresion: mas cuando la cantidad llega á ser considerable ya va siendo algo forzada, porque el estómago tiene que empujar ó repeler mas ó menos las entrañas que le rodean, y aun las paredes del vientre. En este caso se notan en él varios cambios, ya respecto de sus aberturas exofágica ó cardiaca y pilórica ó intestinal, ya de su volúmen, situacion y conexiones con las partes inmediatas.

La abertura izquierda ó cardiaca impide el retroceso de las sustancias alojadas en la cavidad por el sucesivo descenso de las que se degluten mientras continúa la masticacion, y cuando esto no sucede, por su contraccion que es tanto mas enérgica cuanto mas distendido está el estómago.

Por la abertura pilórica tampoco pue-

den procurarse salida, pues se halla bien contraida, y no solo, segun Adelon, en su porcion anular, sino algunos traveses de dedo hácia el fondo del estómago, por lo cual se hace aquel inaccesible al contacto de las sustancias.

Admite ademas dicho autor un movimiento en el duodeno, que se dirige hácia el píloro, y que favorece el alejamiento de las referidas materias alimenticias.

La oclusion de ambos orificios, indispensable á la permanencia necesaria de los alimentos como la de la boca mientras se verifica la masticacion é insalivacion, es tan enérgica, que segun los experimentos de Wepffer y Haller, confirmados por Tiedemann y Gmelinn, no dan paso á las sustancias que contiene aun separado el estómago de un animal poco despues de la muerte (1).

El estómago en su plenitud se presenta mas grueso; la membrana serosa permite al-

(1) Si á la contraccion muscular preside la influencia nerviosa, separado el estómago ¿podrá sostenerse la contraccion enérgica de sus fibras? No es probable á pesar del respeto que merezcan los asertos de estos autores. Es ya como un cánon fisiológico: que *mors spasmos solvit.*

guna separacion á sus dos hojas; la musculosa se distiende, y la mucosa igualmente, con particularidad en su porcion izquierda ó esplénica, así como en el centro á favor de los pliegues, pues abundan en estos puntos.

Al mismo tiempo se observa que el fondo se dirige al hypocondrio izquierdo, la grande corvadura baja hácia el ombligo, y en todos los puntos de su superficie puede decirse que se separa de la posicion que tiene durante la vacuidad, excepto en la extremidad pilórica, que se halla fija por un repliegue del peritonéo.

Solo pues hácia la izquierda, adelante y arriba puede verificarse su dilatacion, pues por la parte posterior lo impide el espinazo.

De estos cambios resulta una especie de torcedura, que hace á la cara anterior un poco superior, la grande corvadura algo anterior, y con todo esto se logra una disposicion algo angulosa del cuerpo del estómago con la extremidad exofágica y pilórica, que protegen, segun algunos, la oclusion de dichas aberturas durante la quimificacion.

Consiguiente á todo lo dicho, es la distension de la totalidad del vientre y alguna compresion en las vísceras inmediatas;

lo que se confirma con la precision de evacuar lo contenido en algunos reservorios, especialmente la orina, excrementos contenidos en el recto y colon y humor biliario, con la dificultad de respirar, hablar y cantar por el ascenso del diafragma, y finalmente con la separacion de los omentos gastro-hepático y gastro-cólico, entre quienes se coloca el estómago.

Algunos fisiólogos han creido que el hígado, bázo y epiplon, reciben menos sangre por la compresion que sufren, y que en el estómago se aumenta proporcionalmente el círculo, fenómeno indispensable para que pueda efectuarse la quimificacion. Mas sobre no estar conformes los autores en si efectivamente se disminuye la masa de sangre en dichas vísceras para acumularse en mas en el estómago, podria no explicarse de un modo tan mecánico el aumento de curso sanguíneo hácia êste, pues basta el mayor grado de excitabilidad, en que le constituye la presencia de los alimentos, para que sus artérias le condugesen mayor porcion del líquido.

Cambios ó modificaciones de la generalidad.

A la plenitud del estómago no solo sucede una disminucion graduada del apetito, sino que continuándose la introduccion de sustancias se puede experimentar lo que se llama hartura, fastidio ó disgusto, y aun la náusea.

Poco á poco va desvaneciéndose la debilidad simpática, que tenia como entorpecidas las funciones mientras se experimentaba la sensacion de hambre, y se advierte como una reanimacion general. Así lo confirma la frecuencia y dilatacion del pulso, la energía en la respiracion, cierta jovialidad ó alegría &c.

De esta observacion constante se ha deducido que el estómago no solo debe considerarse como el órgano en donde se egecuta la quimificacion, sino como una parte de nuestro organismo íntimamente unida á las restantes, y en quienes determina languidez ó energía de accion, segun que él se halla en reposo ó en actividad.

Debe sin embargo advertirse que si bien

puede como reanimar á las demas partes, tambien produce un efecto opuesto cuando se sobrecarga de alimentos.

La precision de concentrar en sí mucha vitalidad para desempeñar su funcion, produce como un desvío de fuerzas de las partes que con él tienen conexiones mas íntimas; y de aquí el ligero frio que se experimenta en la piel despues de haber comido, la debilidad muscular, el entorpecimiento de los sentidos, y cierta propension al sueño; confirmándose todo con el trastorno de la quimificacion consiguiente al llamamiento de la vitalidad á partes distantes del estómago, como sucede con los trabajos penosos, egercicios mentales enérgicos, pasiones violentas &c., si acaecen despues de comer.

Los alimentos depositados en el estómago ocasionan en él una excitacion siempre proporcionada á su peso, volúmen y naturaleza. La plenitud de los vasos sanguíneos, la rubicundez de la membrana mucosa, y el aumento de exhalacion serosa y secrecion folicular lo testifican.

Secreciones gástricas.

La existencia de los aparatos secretorios de exhalacion serosa y secrecion folicular está bien demostrada para que alguno pudiera ponerla en duda, y atribuir los jugos depositados en el estómago á los órganos secretorios de la boca, faringe y exófago, de donde bajase por la deglucion. Y si alguna prueba se exigiese, bastaría saber que dados á varios animales alimentos muy secos, hécholes deglutir esponjas, y ligado el exófago despues de todo para evitar el descenso de saliva y demas humores de la boca, se han encontrado dichos cuerpos suficientemente humedecidos. Lo mismo se ha observado, segun Adelon, cuando por una abertura del estómago se han introducido y extraido despues las materias.

Chaussier admite en dichos humores del estómago una naturaleza variable, segun las sustancias alimenticias que se han de quimificar.

Ha habido tambien quien suponga estas secreciones bajo la dependencia exclusiva de los nervios neumogástricos. Brodie refirió

ó consignó en las transaciones filosóficas de 1814 una experiencia que parece lo confirma. Consistía en hacer tragar á varios animales cierta cantidad de arsénico, cortando á algunos los referidos nervios. El exámen le ofreció gran cantidad de humor mucoso y seroso en los que no habia cortado los nervios, y seco é inflamado en los que los habia cortado.

Repetidos estos experimentos por Leuret y Lassaigne, segun Adelon, no han acreditado que dichos nervios sean los que determinan la secrecion de la superficie interna del estómago.

Si realmente se notó mayor secrecion, pudo ser efecto de la influencia de los nervios en los aparatos secretorios, máxime estando vivamente excitados por la sustancia estimulante.

Movimiento de peristole.

Si bien las referidas secreciones se tienen por un requisito indispensable para la transformacion del alimento en quimo, no se puede estimar menos necesario el movimiento que ofrece el estómago.

Cuando las sustancias deglutidas llevan algun tiempo de permanencia en el estómago, que Adelon gradúa en una hora ó mas, empieza el píloro por sus contracciones á empujar las sustancias que se le acercan hácia el fondo ó porcion esplénica: luego se dilata, y en esta alternativa continuada consiste el movimiento llamado perístole. Este, que por grados se va extendiendo hasta el mismo fondo, y que consiste en alternadas contracciones y relajaciones de las fibras circulares del estómago, produce en las sustancias suaves oscilaciones ó movimientos, y facilita su empapamiento ó penetracion de los jugos que contiene el órgano.

Hacen mas eficaces los efectos de este movimiento los comunicados al estómago por los órganos inmediatos, v. g., el músculo diafragma y anchos del abdomen, los troncos arteriosos y venosos, como la aorta, celiaca, vena caba, y por fin los ramos de las que se atribuyen por sus mismas paredes formando como círculos.

El movimiento de perístole enteramente involuntario, como el de los intestinos, corazon &c., se verifica sin duda en defecto de determinacion celebral por la excitacion

que producen los alimentos, así como en el corazon lo hace la sangre.

Conversion de los alimentos en quimo.

A favor de estos dos requisitos, secreciones gástricas y movimientos de perístole, parece que se verifica la transformacion de los alimentos en quimo.

En efecto, despues de penetrados de los líquidos, que de contínuo contenia el estómago, y los que elabora mientras en él permanecen las sustancias despues de haber sufrido repetidos contactos con las paredes de dicha víscera, de haber experimentado el influjo de una temperatura de 32 grados cuando menos, y acaso el de otros agentes, que desconocemos, los encontramos reducidos á una masa homogénea, de consistencia de puches y fluidez viscosa, de color gris, de sabor dulzáino ligeramente ácido (1), con

(1) Marcet dice no haberle hallado ni ácido ni alcalino. Se ha supuesto en él albúmina, una materia animal, mucho carbono en el procedente de alimentos vegetales, y proporcionalmente mas cal y cloruro alcalino, en el que resulta de sustancias animales.

algunas de sus primitivas cualidades, y que se conoce con el nombre de quimo.

Esta transformacion ó alteracion empieza por la circunferencia, en donde se forma una especie de capa ó costra blanda, que se desprende de la masa comun, y forma el quimo.

Como se efectúe esta transformacion, ni puede demostrarse por los experimentos hechos en animales, que ademas de ser pocos, no pueden servir sus resultados para deducir lo que sucede en el hombre, ni menos por la observacion de lo que sucede en el estómago de algunos, que en él tenian fístulas, v. g., la enfermedad del hospital de la Caridad de París, citada por Richerand y Adelon, y las fístulas estercoráceas operadas por Dupuytren con la tenaza, pues semejantes estómagos, en todo morboso, no pueden desempeñar fisiológicamente su funcion.

Lo que sí puede inferirse de estos y otros ensayos es el tiempo que sobre poco mas ó menos se invierte en la quimificacion, y las sustancias que mas pronto pasan á la cavidad del duodeno por el píloro, y aun en esto puede tambien haber equivocacion.

De cuatro á cinco horas se ha calculado

que el estómago en circunstancias medias necesita para la quimificacion; mas esto varia en razon de la energía de la entraña, que por lo comun es conforme al grado de apetito, á la salud del individuo, y la mayor ó menor concentracion vital. Es varia tambien por la naturaleza de los alimentos y preparaciones con que llegan al estómago.

Gosse de Génova y de Montégre á favor de sus vómitos espontáneos; Spallanzani y Magendie, mediante los repetidos experimentos que han hecho en animales, y aquel hasta en sí mismo, han deducido que las sustancias animales son las mas fáciles de digerir, y mas completamente quimificadas; y segun de Montégre, que de estas el parénquima celuloso-vascular se digiere en el hombre muy lentamente; que las sustancias vegetales, excepto los mucilaginosos y azucarados, transcurren á veces todo el conducto digestivo sin experimentar alteracion; que cuando por casualidad descienden al estómago algunas porciones de bastante volúmen, permanecen en él mas tiempo respectivamente que otras menos digeribles, pero de menor magnitud. Finalmente, que se quimifican mas pronto las mismas sustan-

cias cuando han sufrido las preparaciones convenientes así en la cocina como en la masticacion &c. &c.

Si pues con exactitud no puede determinarse el tiempo preciso para la quimificacion, tampoco puede graduarse con rigor la cantidad de quimo que resulta, pues depende de las circunstancias que concurren á la transformacion de las masas alimenticias.

Hipótesis sobre la quimificacion.

No satisfechos los fisiólogos con observar lo que viene dicho, han pretendido conocer la esencia de la quimificacion y sus verdaderos agentes; y como sea inasequible por verificarse de molécula en molécula, en parte reservada ó sustraida á la accion de nuestros sentidos, y por unas fuerzas ó leyes, que si conocemos por sus efectos nos es ignorada su naturaleza, han inventado innumerables hipótesis ó teorías para explicarla cada uno á su modo.

Así es que Hippócrates y Platon enseñaron que la digestion estomacal se hacia mediante la coccion de los alimentos por el violento calor del estómago; y esta teoría

ha sido comentada por los que la han adoptado con mas ó menos exactitud.

Galeno, segun Magendie, suponia en el estómago las facultades atractriz, retentriz, concoctriz y expultriz.

Erasistrato, que por las contracciones enérgicas del estómago los alimentos son amasados y reducidos á una sustancia uniforme.

Plistónico, díscipulo de Praxágoras, hizo consistir la quimificacion en una putrefaccion de las sustancias.

Van Helmont y Silvio en una fermentacion: los médicos mecánicos, entre ellos Hecquet, Senac y Pitcarn, á una trituracion: Haller á la maceracion: Drack á la accion del aire, deglutido con los alimentos: Stahl á la de la saliva, y Spallanzani á la disolucion, verificada por el jugo gástrico.

La insuficiencia de cada una de las teorías, expuestas para explicar de un modo satisfactorio la quimificacion, es tanto mas evidente, cuanto que solo por el resultado se conoce la accion que el estómago y sus auxiliares producen en los alimentos, pues ademas de efectuarse el cambio, como que-

da dicho, de molécula en molécula, se egecuta en una cavidad interna, adonde no alcanza la accion de nuestros sentidos, como sucede igualmente en las secreciones, sanguificacion, nutricion &c.

Puede sin embargo decirse que el órgano no es una parte pasiva, y que no pudiéndose calificar su accion de puramente mecánica ó química, debe considerarse como orgánico-vital; y esto se confirma del modo siguiente.

La integridad del estómago es condicion indispensable para una buena quimificacion, y ésta ofrece tantas modificaciones cuantas ocurren en el estómago: v. g., por razon de edad, idiosincrasia, temperamento &c., y en cada una de estas circunstancias la quimificacion es mas ó menos pronta, mas ó menos fácil, y exige estos ó los otros alimentos.

Cuando el estómago por efecto de alguna dolencia se altera, la quimificacion no se egecuta al menos de un modo regular; y lo mismo sucede cuando simpáticamente es afectado: v. g., ó por lesion de otro órgano, ó por pasion de ánimo.

Privado el estómago de la influencia nerviosa especial que preside á la quimifica-

cion, ó ésta no se verifica, ó si habia empezado se suspende. Así parece lo demuestran los resultados de los experimentos egecutados por Dúmas en varios animales, haciéndoles deglutir cierta cantidad de ópio y otros narcóticos.

Que la quimificacion no sea una simple accion mecánica y química, sino orgánica y vital, se demuestra con ver que el cambio que experimentan las sustancias alimenticias no se reduce á su forma, sino que hay una conversion, una alteracion ó transformacion de su naturaleza. Esta sola observacion bastaría para demostrar la insuficiencia de los modos de quimificacion reducidos á trituracion, putrefaccion, maceracion &c., especialmente del primero, cuyos secuaces, entre los cuales uno como Hecquet, comparaba el estómago á un molino; otros como Pitcarn, admitia una presion como de 1295 libras, al paso que Astruc, segun Adelon, graduaba la fuerza de dicho órgano en tres onzas; lo fundaban en la energía de accion digestiva de los galináceos.

Lo mismo aun podría decirse de la teoría de Spallanzani. Este autor, respetable tal vez partiendo de la idea de Van-Helmont,

que admitia en el estómago una *agua fuerte animal*, concibió su sistema de jugo gástrico (1), que dotado de propiedades, aunque siempre disolventes, varias en las diferentes especies de animales, y diversas organizaciones de aparatos masticatorio, salival, gástrico ó estomacal &c., era capaz de quimificar los alimentos. Mas aunque es innegable que el jugo gástrico, y llámase así porque es un producto de secrecion estomacal, disuelva las sustancias alimenticias, no lo hacen del mismo modo en vasos inertes

(1) Su existencia la negó de Montégre en 1812 ante el Instituto, presentando los resultados de varios experimentos, y que comprobaban ser el supuesto jugo gástrico un poco de saliva, ó pura, ó algo alterada y ágria por la accion del estómago. Al efecto habia egecutado digestiones artificiales por el método de Spallanzani, y constantemente observó los mismos efectos en la saliva pura, y el llamado jugo gástrico puro en la saliva ácida y jugo gástrico ácido. Pero por mas que diga de Montégre, segun Adelon, se segrega en el estómago al menos por la presencia de los alimentos, un jugo diferente de la saliva, y así lo confirma el analísis de lo obtenido de un discípulo de Magendie llamado Pinel, egecutado por Thinard y Chevreul; el sacado de animales por Gmelinn y Tiedemann, Leuret y Lassaigne.

que dentro del estómago, como lo creyó Spallanzani, y esto prueba que no es una accion puramente química, ó que de llamarse química, porque ésta no excluye transformacion, debe añadirse *vital*.

Tampoco es admisible la teoría de los que han creido que la quimificacion era un resultado de la concurrencia de la trituracion, maceracion, putrefaccion, disolucion &c., apoyados sin duda en que, como acredita la experiencia, se quimifican mas pronto los alimentos triturados que los no triturados, los préviamente ablandados que los secos y duros, los que han sufrido un cierto grado de descomposicion que los frescos y crudos, y los que se reciben en el estómago, en que hay grande secrecion, que los que hallan á éste con pocos productos secretorios, y aun continúa segregando poco.

Mas cualesquiera que sean los verdaderos agentes de la quimificacion, fenómeno que se egecuta sin que tengamos la menor consciencia de él, á no ser en las digestiones laboriosas y sugetos muy sensibles, de quienes los menores movimientos interiores son percibidos, es indudable que ha de egecutarse siempre sobre sustancias de

una misma naturaleza (1), que el quimo es siempre el mismo en su esencia, cualquiera que sea el alimento de que procede: solo se advierten diferencias accidentales en la masa, pues lo que llega á quimificarse es esencialmente idéntico. Estas diferencias son de color y consistencia, y segun Adelon, mas bien pertenecen á las porciones alimenticias que no se han quimificado que al quimo. Finalmente, que este es producto de una alteracion á que preside la vitalidad de la parte, pues los cambios que experimentan las sustancias son muy diferentes de los que producen los medios químicos.

Es sin embargo de advertir que el quimo tal vez sea esencialmente diferente en muchos casos, y que no basta la accion de las partes para efectuar las respectivas y especiales nutriciones. Y sino ¿para qué aconsejar en algunos casos tales alimentos de preferencia á otros? pues si el quimo hubiera de ser siempre idéntico, bastaría usar sustancias asimilables.

(1) ¿Quién negará que ciertas sustancias, que con los alimentos sean las únicas que se quimifican, y que estas sean especiales á los diversos animales?

Paso del quimo desde el estómago al duodeno.

Así como en los primeros momentos de la digestion el píloro protege la permanencia de las sustancias en la cavidad del estómago, mediante su movimiento en direccion al fondo ó porcion esplénica, cuando ya se va elaborando el quimo, y sin que suceda en toda la masa, aquel se presenta al contacto de las porciones quimificadas y las permite el tránsito á la cavidad del intestino duodeno.

El movimiento de perístole, que es el que tiene en conmocion la masa alimenticia y facilita la accion de los jugos y paredes del estómago sobre sus moléculas, asociado al diafragma y músculos abdominales con el de los vasos sanguíneos inmediatos, van dando impulso á la parte quimificada desde el punto en donde se encuentra hasta la entrada en el duodeno.

Algunos, que han mirado al píloro como un centinela protector del duodeno, á imitacion de lo que dicen, hace la úvula respecto de la faringe y órganos subyacen-

tes, ó como los conductos excretorios de las glándulas; á los que no pasan los líquidos sino despues de bien elaborados sientan, que solo dá paso á las sustancias no quimificadas en los casos en que en cortísimas porciones van envueltas entre el quimo, ó cuando despues de haber experimentado muchas veces su contacto se les muestra como insensible, ó no se contrae á su presencia.

Si como queda dicho no aguarda el píloro para franquear paso al quimo el que toda la parte alimenticia esté quimificada (1), es de inferir que irán pasando las sustancias al duodeno, no por el órden con que descendieron al estómago, sino por el en que han sido digeridas en él. Exonerado poco á poco de los materiales que alojaba, disminuye sus productos secretorios, y se restituye al goce de la vitalidad propia. Con esto la que se habia reconcentrado en él á expensas de los demás sistemas, va difundiéndose, como lo demuestran el aumento de temperatura, de exhalacion cutánea, desembara-

(1) Así sucede muchas veces en la boca, pues se van deglutiendo algunas porciones ya masticadas é insalivadas, mientras las que no lo están permanecen aun en ella.

zo en la respiracion, energía en los órganos de la vida exterior, de todo lo cual resulta como una sensacion del bien estar.

En el duodeno se reciben, no de un modo contínuo, sino por lo comun á porciones de tiempo en tiempo, y de un modo algo semejante al de la deglucion las sustancias quimificadas, las cuales van alojándose en la primera porcion horizontal para someterse á una nueva alteracion, de que resulta lo que se llama quilo, y quilificacion el fenómeno vital que obra la transformacion. Algunos por consideracion á la parte en que se hace la dicha quilificacion, la llaman digestion duodenal, digestion intestinal.

A medida que van llegando nuevas porciones de quimo, van avanzando las primeras para ocupar la segunda porcion del intestino, ó sea la perpendicular, y por fin con las sucesivas llega á ocuparse la tercera ó última. Excitadas sus paredes por el contacto del quimo, se contraen y obran sobre la masa; su distension es proporcionalmente menor que la del estómago, ya porque la detencion del quimo es corta, ya porque las disposiciones orgánicas no le favorecen; y así es que aumenta poco de volúmen, y

apenas cambia su situacion. Las secreciones folicular y exhalatoria se aumentan, y la bílis con el jugo panereático se derraman en mayor cantidad dentro de este intestino. Esto lo atribuyen unos á la excitacion producida por el quimo sobre sus paredes y extremidades de los conductos excretorios del hígado y pánereas; otros, como Leuret y Lassaigne, al estímulo que debe producir sobre dichos aparatos secretorios la acidez del quimo, pues por sus experimentos egecutados en varios animales han visto aumentarse la accion secretoria mediante el contacto del vinagre dilatado en agua: no falta en fin quien lo refiera al reflujo vital desde el estómago á dichas partes. En todos casos cabe posibilidad, y tal vez todo contribuya simultáneamente.

No es determinado el tiempo que permanece el quimo en el duodeno, pues esto depende de la naturaleza de la masa y de la energía de la parte y órganos auxiliares. Debe no obstante ser poca su estancia si atendemos á la corta extension del intestino, y á que carece de esfínteres, pues el píloro no sirve mas que para evitar el retroceso al estómago, á lo que contribuye el

movimiento peristáltico de éste para dar paso al quimo. Las tres corvaduras sin embargo, y la fijacion de sus paredes, hacen creer que el progreso de la masa sea en él mas lento que en el intestino yeyuno.

Quilificacion y absorcion quilosa.

Dentro del duodeno es penetrado el quimo del producto de exhalacion serosa, secrecion folicular, humor pancreático y bílis así hepática como cística, fenómeno análogo á los que ofrece la boca y cavidad del estómago (1).

Con este empapamiento que se hace en todas las partes de la masa á favor del movimiento que le comunica el intestino y partes próximas, cambia de color, disminu-

(1) Es bastante admirable la insercion de los conductos excretorios; pues ni bien se abren en el duodeno cerca del píloro para precaver el paso al estómago y sus consecuencias, ni muy distante para obrar desde luego en la masa quimosa. La abertura al principio de la segunda porcion duodenal concilia todo, y ofrece una prevision tan misteriosa como en la introduccion de los conductos excretorios salivales en la boca.

ye su olor ágrio, adquiere un sabor amargo, y viene á convertirse en una sustancia al parecer quilosa, pues los vasos absorventes quilíferos, que nacen de la porcion inferior del intestino, la van transportando á medida que experimenta los referidos cambios.

Esta segunda alteracion, tan esencial á la verdad como la que experimenta en el estómago, es inaccesible á la inspeccion de nuestros sentidos, pues se verifica como la estomacal en un órgano profundo y molecularmente. Solo se conoce por los resultados, ó scan los cambios, que despues de algun tiempo vemos experimenta la masa dentro del intestino y su accion. Se estima como indispensable, ya sea por su simple movimiento peristáltico, ya de otro modo que nos es desconocido, pues se advierte que sus alteraciones son un obstáculo constante á la quilificacion.

Las secreciones exhalante y folicular tambien se contemplan necesarias, y para fundarlo apela Haller al gran número de vasos sanguíneos que se distribuyen por los intestinos delgados, cuyo conjunto equivale en su concepto á un duplo del calibre de las artérias renales; y sus secreciones llama-

das jugo intestinal, con usos análogos á los del jugo gástrico, valúa en la cantidad de ocho libras en veinte y cuatro horas.

Segun Adelon, Gmelinn y Tiedemann, no hace el referido jugo intestinal de Haller lo que el gástrico, y solo parece que puede servir para lubrificar la superficie intestinal, facilitar la mezcla de la bílis con los alimentos y disolverlos algo. Lo mismo dice el primero acerca del calórico del intestino y su movimiento peristáltico, los que no pueden considerarse sino como agentes accesorios á la quilificacion.

No obstante lo referido y las reflexiones que pudieran hacerse por la insercion del conducto colídoco y pancreático, ya juntos, ya separados, á mayor ó menor distancia del píloro &c., siempre quedamos ignorando la esencia de la quilificacion y modo de obrar de sus agentes. Sépase sin embargo que del analísis hecho por Proust, segun Magendie, en varios animales, y del exámen comparativo del químo sacado del duodeno de dos perros, alimentados el uno con vegetales y el otro con sustancias animales, ha obtenido: en el de nutricion vegetal una sustancia semi-líquida, opaca, compuesta de una

parte blanco-amarillenta, capaz de cuajar la leche, y que dió:

Agua	86	.....	5
Quimo	6	.....	0
Principio biliario	1	.....	6
Gluten vegetal	5	.....	0
Sales	0	.....	7
Residuo insoluble	0	.....	2
	100	.....	0

En el de nutricion animal:

Agua	80	.....	2
Quimo	15	.....	8
Materia albuminosa	1	.....	3
Principio biliario	1	.....	7
Sales	0	.....	7
Residuo insoluble	0	.....	3
	100	.....	0

Absorcion quilosa.

En la cara interna de la membrana mucosa del duodeno desde donde se abren los conductos colídoco y pancreático hácia el yeyuno, ileon, y segun algunos principio de los intestinos gruesos, se presentan las extremidades capilares de los vasos absorventes quilíferos. Puestos en contacto de la masa ya modificada por las partes precedentes, y excitados segun se infiere á contraerse, toman de ella las moléculas que obran conforme á su sensibilidad. Estas reunidas constituyen un líquido blanco, llamado quilo, que es la parte verdaderamente nutritiva, y la única por lo mismo de incorporarse y reparar la masa de la sangre.

El movimiento peristáltico y la introduccion de las válvulas conniventes en la masa coadyuvan á la recepcion por los referidos vasos de las partículas asimilables que contiene.

Este fenómeno, como queda dicho, se verifica en toda la estension de los intestinos delgados y aun parte de los gruesos, y como el movimiento de aquellos es tan enér-

gico, podrian no absorver los vasos todas las partes nutritivas sino lo hubiera precavido la naturaleza en las muchas válvulas conniventes, y las muchas circunfoluciones y direcciones varias con que están dispuestos dichos intestinos, especialmente el ileon.

En esta marcha va despojándose la masa de lo que hemos llamado quilo, y á medida que se acerca á los intestinos gruesos, se encuentra mas consistente, de color amarillo mas ó menos intenso, formando el resíduo que se llama excremento ó hez ventral.

Las disposiciones del duodeno con los conductos excretorios que se abren en su cavidad, y los muchos vasos quilíferos que toman orígen de su membrana mucosa por debajo de aquellos, prueban el poco tiempo que debe mediar entre la transformacion del quimo en quilo, y la absorcion de éste por los respectivos vasos.

En dichos intestinos delgados, dice Adelon, se encuentra siempre gas, lo que no sucede en el estómago. Que Schuyl ligó durante la digestion en un animal el intestino duodeno en dos puntos, y que habiéndole encontrado lleno de gas, dedujo que la quilificacion era un resultado de la fer-

mentacion (1). Añade que Magendie, Leuret y Lassaigne, han visto en sus experimentos desprenderse gas y pasar del duodeno al yeyuno.

No sucede lo mismo con la bílis y jugo pancreático, pues se advierte que á su presencia empieza el quimo á experimentar los cambios, de que hemos hablado, y la existencia de los vasos quilíferos coincide con la parte de intestino en que ya concurren los referidos humores. Por otra parte la lesion de sus órganos secretorios ó los obstáculos á la evacuacion dentro del duodeno de dichos humores van constantemente acompañados de alteracion en la quilificacion.

Se ha pretendido saber cómo obran sobre la masa quimosa para elaborar el quilo, pero parece que el resultado de todos los esfuerzos son simples congeturas. Los antiguos, que miraban la bílis como un jabon animal, le atribuían el uso de combinar las sustancias facilitando la de las partes oleo-

(1) ¿Sería esta gasificacion un resultado morboso ó producto del estado preternatural en que se constituyó el duodeno? Es muy probable y así debe suceder en varios experimentos análogos, de donde la poca confianza que deben producir muchos.

sas y grasosas con las acuosas. Boerhaave, que servia para embotar los ágrios del quimo, y Chaussier, segun Adelon, que la bílis con los otros jugos concurre á absorver el aire, los gases, á completar la disolucion de los alimentos y separar el quilo de la parte excrementicia.

Segun Gmelinn y Tiedemann, la sosa de la bílis se une al ácido hidro-clórico y acético del quimo: que éste al mismo tiempo precipita el moco de la bílis, el principio colorante y resina, cuyas partes se separan con los excrementos.

Los mas de los fisiólogos explican el fenómeno diciendo: que la bílis se divide en dos partes: una que contiene álcali, sales y una parte animal, se une al quilo; y la otra que presenta albúmina coagulada, aceite concreto, ácre y amargo, se une á la parte excrementicia y se precipita, dándola el olor, color y acritud necesaria para promover el movimiento peristáltico de los intestinos. Esto último se tiene por tanto mas cierto, cuanto que faltando la bílis los excrementos se presentan secos, descoloridos, y las excreciones ventrales se egecutan con dificultad y muy tarde en tarde.

No se ha congeturado menos sobre el uso del jugo pancreático.

Sylvio, que le suponia de naturaleza ácida, decia que servia para hacer efervescencia con el álcali de la bílis; mas aquella propiedad no está demostrada.

Otros dicen sirve para diluir ó liquidar la bílis cística; pero esto supondria superfluidad de partes, lo que tiene bien precavido la naturaleza; ademas de que existe al parecer páncreas, segun Adelon, en animales, y mas frecuentemente en herbívoros que en carnívoros, que carecen de vegiga de hiel, y por supuesto de bílis cística.

Segun Tiedemann y Gmelinn, el jugo pancreático suministra al quimo gran parte del azote que contiene, contribuyendo de este modo á su asimilacion. Se apoyan en que el páncreas es constantemente mas voluminoso en los herbívoros que en los carnívoros, y en que conforme camina la masa quilosa por los intestinos va desproveyéndose de la albúmina y materia amilácea por pasar sin duda á los vasos absorventes.

Juriné, que admitia gases en la cavidad del estómago, supone que son compuestos principalmente de oxígeno y ácido carbóni-

co, así como los que van ocupando las porciones sucesivas del conducto digestivo ofrecen menos oxígeno y ácido carbónico y mas hidrógeno y azote.

Chevreul y Magendie en el analísis que parece han egecutado de los gases obtenidos en los intestinos de algunos hombres condenados á la pena capital, no han hallado oxígeno, ácido carbónico 24, 39; hidrógeno puro 53, 53, azote 20, 08.

De este analísis resulta alguna contradiccion con lo observado por Juriné, pues es notable la cantidad de ácido carbónico obtenida.

El orígen de estos gases es dudoso; pero parece, y así presume Adelon, que ó pasa del estómago al duodeno con el quimo, ó proceden de las secreciones de la mucosa del intestino, ó se desprenden del quimo al sufrir la transformacion quilosa.

Paso de las materias de los intestinos delgados á los gruesos.

Por el mismo movimiento peristáltico, que facilita el curso en los intestinos delgados, pasan los resíduos de las sustancias

á la cavidad del primero de los gruesos llamado ciego, sin que sirva de obstáculo la válvula ileo-cecal, pues se abre en sentido favorable, y solo se opone al retroceso de las materias ya alojadas en dicha cavidad.

Dentro de este intestino, como en los demas gruesos, adonde va lentamente pasando, y ya exonerada de toda la parte nutritiva, la masa parece experimenta algunos cambios antes de ser expelida del cuerpo.

La extensibilidad del intestino ciego y de los demas, efecto de su organizacion y de no estar tan exactamente envueltos por el peritonéo como los delgados, la situacion de él y porcion derecha del colon, en que las materias deben caminar contra las leyes de gravedad, las bolsas que en ellos forman los paquetes de la membrana muscular, la sucesiva desecacion de las materias y la menos energía en el movimiento peristáltico son motivo para que se detengan bastante tiempo en su cavidad; á lo que contribuye no poco la accion de los esfínceres del intestino recto.

Estas materias, que son un resultado de las porciones de alimentos incapaces de quilificarse, ó que por no haber sufrido la cor-

respondiente elaboracion no han podido hacerse parte nutritiva, y de algunas porciones de los humores segregados en la superficie digestiva, deben considerarse como una nueva sustancia con caractéres especiales adquiridos de los órganos, á cuya accion se han sujetado; pues no deben confundirse con las porciones de alimentos, bílis &c., que se expelen en algunos casos de ordinario patológicos.

Lo que parece confirma la especialidad de esta materia, y ser efecto de accion de las partes, que podria llamarse, segun Adelon, *fecacion*, es que los animales de la misma especie ofrecen excrementos semejantes aunque usen alimentos diversos; y *viceversa*, en animales de diversa especie con los mismos alimentos se presentan heces ventrales diferentes. Las diferencias de color, olor, consistencia &c., no varían su esencia, y por lo mismo no debilitan la precedente proposicion.

Excrecion de las heces ventrales ó defecacion.

Van, como queda referido, acumulándose en los intestinos gruesos, especialmente

en la cavidad del recto hasta que llega el momento de ser arrojadas del cuerpo, á cuyo acto se dá el nombre de defecacion.

Esta excrecion privativa de la digestion tiene de voluntaria la sola parte, que se verifica por la accion de los músculos voluntarios, que obran como auxiliares del intestino. En todo lo demas no solo no depende de la voluntad, sino que se verifica á veces contra deseo, aunque en cualquiera de ambos casos tengamos conciencia de ella como de las mas de las excreciones.

En ella hay que considerar: 1.° la sensacion que se desarrolla en el recto, extensiva á veces á lo restante del conducto digestivo, y que advierte con mas ó menos anticipacion la necesidad de expeler las heces: 2.° la accion expultriz del conducto intestinal; y 3.° la de los músculos, que con sus contracciones obran como auxiliares, y cuyo egercicio es voluntario las mas veces. Es tan violenta en ocasiones la impresion del recto y sensacion que la sucede, que parece se contrae el diafragma y anchos del abdomen involuntariamente. Mas siempre debe considerarse como de irradiacion celebral, y por lo mismo, aunque de un modo vio-

lento, ha de ser voluntario. Puede sin embargo llegarse á considerar en este caso como morbosa, y por lo mismo contractilidad de la misma índole.

Las primeras heces que se alojan en el recto, por lo comun no producen impresion á que suceda sensacion alguna. Cuando ya forman una masa mas ó menos grande se experimenta una sensacion como de plenitud en la parte, hasta que por fin se desarrolla la impresion, á que sucede la necesidad á veces muy urgente de expeler del recto su contenido.

Esta sensacion se considera como interna ú orgánica, ya porque la parte en que se hace la impresion pertencce por su funcion á los órganos de la vida interior, ya porque nace de la accion de un cuerpo que no es exterior, á no ser que se juzgue como tal el excremento puesto en el intestino.

Como tal, produce desagrado cuando se resiste á la realizacion del fenómeno que indica, y satisfaccion, placer ó contento cuando se sucede pronto y coadyuva á aquel. Es susceptible como las demas sensaciones de muchos grados, y puede suspenderse por

mas ó menos tiempo mediante una direccion diferente de la sensibilidad, ó sea una derivacion.

A semejanza de las otras sensaciones, exige para su egercicio un sistema nervioso, en que se haga la impresion, nervios del recto: otro que la conduzca al celebro, nervios espinales y ramos del gran simpático, y finalmente el celebro que la percibe.

Se reproduce esta impresion y sensacion con variedad, y es conforme á la cantidad y cualidades de los alimentos usados, á la edad del sugeto, género de vida, temperamento, sexo, y el hábito de excretar con frecuencia ó raras veces.

Así que, cuando los alimentos dejan mucho resíduo ó son de naturaleza estimulante, la excrecion es mas frecuente y *vice-versa*. Lo es tambien en los niños y ancianos respecto de los adultos. En los de vida sedentaria mas frecuente que en los de vida activa; y es mas rara en estos si se egercitan en carruage, caballo, navegacion &c.

Es tambien mas repetida en los de predominio sanguíneo y hepático, que en los de linfático y nervioso; en los hombres mas que en las mugeres, y en los que se acos-

tumbran á excretar frecuentemente. Lo comun, sin embargo, es verificarse cada veinte y cuatro horas en sugetos que ofrezcan circunstancias medias; esto es, de alimentos con moderacion y de sustancias no estimulantes, de edad regular, egercicio moderado &c.; mas tambien se observan individuos, en quienes ó se hace la excrecion muchas veces al dia, ó despues de cuatro, ocho, quince ó mas dias.

Provocado á contracciones el intestino recto mediante la indicada impresion, lo verifican las fíbras musculares longitudinales acortándole, y simultáneamente las circulares empezando las mas superiores. Con esto el peso de la masa, la mayor secrecion de humor folicular y exhalacion serosa por el estímulo y la relajacion de las fíbras de los esfíncteres, ya por derivacion de sensibilidad á las paredes del recto, ya como cree Adelon, por determinacion de la voluntad, lo que muchas veces es inadmisible, se verifica la expulsion de las heces mas ó menos consistentes y de la configuracion de la cavidad y orificio que las ha alojado y presta salida.

Aunque muchas veces, y con particula-

ridad estando líquidas ó poco consistentes las heces ventrales, máxime si la impresion del recto es enérgica, sus paredes son suficientes para realizar la excrecion, lo comun es obrar simultáneamente el músculo diafragma y anchos del abdomen para auxiliar la expulsion. Los elevadores del ano, los ischio-coxígeos y el transverso del periné influyen muy poco y de un modo indirecto, esto es, como apoyando la extremidad inferior del recto en las compresiones que experimenta de las partes inmediatas comprimidas por los referidos diafragma y músculos de las paredes del vientre.

Composicion de las heces ventrales.

Hemos dicho que por lo comun se presenta como una materia sólida de consistencia pulposa, de color amarillo mas ó menos obscuro, de olor fétido, con algunas porciones á veces de alimentos que han resistido la accion de los órganos digestivos. Estas cualidades varían por los alimentos y disposicion de los órganos digestivos, pues siendo en ambos casos diverso el modo de obrar del aparato, los productos deben ser

diferentes. Así es, que pueden presentarse mas ó menos líquidos, mas ó menos coloreados, mas ó menos fétidos y mas ó menos puros. Lo mismo se advierte respecto de la cantidad que algunos han valuado en el adulto y circunstancias medias en una libra ó libra y cuarteron en cada veinte y cuatro horas. En las referidas variedades tiene, segun Adelon, grande influencia la bílis en razon de la mayor preponderancia de sus principios y cantidad, en que se derrama en el duodeno.

De los diversos ensayos químicos parece ha resultado, segun Grew, que con el ácido nítrico entraban las heces en efervescencia, se ennegrecian y exhalaban un gas oloroso, grasoso, é inflamable por el ácido sulfúrico concentrado.

Homberg, por la destilacion en baño de maría, ha obtenido 0,9 de agua clara, un aceite empireumático colorado y un carbon muy inflamable, que tratado con el alumbre le sirvió para formar un pirófoto.

Lemery encontró en este resíduo carbonoso muriato de sosa y casi una trigésima segunda parte de carbonato de amoniaco. Hecho el analísis por medio del agua,

dicen haber encontrado una sal de naturaleza nitrosa, fusible, detonante y que cristaliza en exáedros. Thenard ha encontrado azúfre, fosfato y carbonato de cal, muriato de sosa, sílice y una materia animal particular. Bercelio sobre 100 partes: 73, 3 de agua: alimentos no alterados 7, 0: bílis 0, 9: albúmina 0, 9: materia extractiva particular 2, 7: materia formada con bílis alterada, resina y materia animal 14, 0: sales 1, 2.

Leuret y Lassaigne de los excrementos de un sugeto robusto y alimentado con sustancias azootizadas y no azootizadas han obtenido: 1.° un resíduo fibroso de sustancias orgánicas: 2.° una materia soluble en el agua compuesta de albúmina, moco y materia amarilla de la bílis: 3.° una materia soluble en el alcohol formada de la resina de la bílis y de grasa: 4.° por fin algunas sales alcalinas y calizas.

Ademas de lo expuesto suele hallarse en los intestinos gruesos cierta cantidad de gases, en que segun Juriné predominan el azote é hidrógeno, ya simple, ya carbonado ó azufrado: segun Chevreul y Magendie tambien se halla ácido carbónico, cuya can-

tidad se aumenta á proporcion que se aproximan los gases al intestino recto. En esto discordan de Juriné.

Cuantos analísis se han repetido confirman la existencia de los principios mencionados, pero en proporciones diferentes en los diversos sugetos.

La expulsion se verifica por el mismo mecanismo que la de las heces ventrales, aunque con menos regularidad, y acaece con ó sin sonido ó ruido. A veces experimenta antes de salir un curso retrógrado, y produce un choque mas ó menos violento en las paredes de los intestinos, á que sucede un ruido llamado borborigmo.

Adelon concluye el artículo digestion exponiendo la teoría del eructo, regüeldo, regurgitacion y vómito, fundado sin duda en que á veces al parecer se verifican sin constituir un verdadero estado morboso; mas á nadie podrá negarse que semejantes fenómenos, especialmente el vómito, de que tambien hace mérito Richerand, degen de argüir algun trastorno, aunque no sea duradero, y que en todo caso es menos natural que cuando no sucede. Por lo mismo nos dispensarémos de imitar en esta parte á

los dos respetables autores indicados, reservándolos para la exposicion de los síntomas de la digestion en la patológia general.

Digestion de las bebidas.

¡Tantos sistemas, dice Magendie, inventados, tantos experimentos hechos para averiguar la esencia de la digestion de las sustancias, y ninguno consagrado por los autores á la digestion de las bebidas! No parece á primera vista infundada la admiracion ó estrañeza de Magendie, pero ¿podrémos dejar de suponer que todos los autores han comprendido las bebidas entre los alimentos? Es de presumir, y así es disculpable su silencio. Ofrece sin embargo algunas particularidades respecto de la digestion de las sustancias sólidas, y por lo mismo hemos creido deber formar un artículo siguiendo el método de Magendie y Adelon.

Entiéndese pues por digestion de bebidas la funcion, mediante la cual los líquidos sometidos á la accion del sistema digestivo se hacen capaces de reparar la parte líquida de la sangre.

Podrá igualmente definirse la sed una sensacion interna que previene la necesidad

de introducir en la economía sustancias reparadoras de la parte líquida de la masa sanguínea. Debe diferenciarse de ésta la que suele desarrollarse por plenitud del estómago con alimentos, pues en este caso no tanto hay que reparar la parte de sangre perdida, como facilitar la disolucion de aquellos, y acaso desvanecer los efectos de su excitacion en las paredes gástricas, á que sucede esta especie de sed.

Es como el hambre sensacion interna, capaz de proporcionar contento ó placer si se satisface oportunamente, y desagrado y aun dolor y desazon cuando se resiste á su satisfaccion. Ofrece diferentes grados desde una sensacion poco intensa á una imperiosa é irresistible, y puede como el hambre, que debilitándose termina en inapetencia, y aun aversion á los alimentos, transformándose en disgusto, y aun decidida repugnancia á las bebidas, constituyendo la hidrofobia, aunque este fenómeno ya argüiria una lesion local de las fauces con ó sin síntomas generales.

Mas violenta é irresistible (1) que el ham-

(1) Es tanto que, segun Martini, para pintarla los antiguos con su verdadero colorido la represen-

bre no es tan constante y general como ésta, pues hay animales, especialmente los que se alimentan de vegetales acuosos, y los que tienen el aparato salival muy desarrollado, como igualmente el pánereas, que no beben, ó beben poco. Entre los hombres se cuentan algunos que beben muy rarás veces.

Varía en los que la experimentan por razon de edad, sexo, idiosincrasia y temperamento, género de vida, estacion &c. Mas frecuente y enérgica en la infancia, menos en la edad adulta, y casi nula en la vegez; mas intensa en la muger que en el hombre; en el temperamento sanguíneo é idiosincrasia biliosa que en el linfático; en los que hacen una vida activa que en los de vida sedentaria; en los que habitan en atmósferas cálidas y secas que en los de húmedas y frias; en los que usan de alimentos secos y estimulantes que los que los toman húmedos y refrigerantes; en los que experimentan evacuaciones serosas mas que los que

tan con Tántalo, aquejado de gran sed, y amarrado con cadenas enmedio de una masa de agua, de que no podia hacer uso.

no las usan. Finalmente, aumentan la sed los medicamentos estimulantes, los venenos, especialmente los minerales y animales.

Ha parecido á algunos autores, especialmente á Adelon, que los líquidos absorvidos por la piel ú otra superficie, v. g., por baños, atmósfera húmeda, enemas &c., disminuían la sed: por lo que, y por lo anteriormente dicho, creen que no puede determinarse con exactitud las épocas en que puede comparecer, y la cantidad con que ha de ser satisfecha.

Cuando no es disipada á su tiempo ofrece la economía varios fenómenos, que los autores atribuyen mas á la diminucion de parte líquida de la sangre, que á la sensacion. Estos consisten en sequedad y constriccion en la base de la lengua, boca posterior y faringe, calor, rubicundez, y una ligera hinchazon en las mismas partes, disminucion de secrecion mucosa y salival, y una y otra se presentan menos líquidas. Todas las funciones ofrecen cierto grado de excitacion: los sentidos todos aparecen mas irritables, el globo del ojo rubicundo y como centellante; se experimenta igualmente una inquietud vaga y un ardor general; el

pulso es frecuente y pequeño; la respiracion algo anhelosa, y la abertura de la boca algo dilatada, como con obgeto de facilitar la entrada al aire y lograr alguna templanza en el ardor.

Si en este estado aun no se satisface, todos los fenómenos se acrecentan sobreviniendo la inflamacion intensa y gangrena de la lengua, boca posterior y faringe, aumento de ardor y ansiedad, respiracion mas forzada, pulso muy frecuente y contraido, supresion de las secreciones, desecacion de los tegidos, excitacion, y aun inflamacion del celebro ó sus membranas, y en su consecuencia delirio fuerte y aun la muerte.

No están conformes los fisiólogos sobre la parte del organismo que experimenta la impresion, á que sucede la sensacion sed. Unos la consideran en la boca posterior, apoyándose en ser ésta, y consecutivamente las partes próximas, en donde al parecer se notan, y en que aparecen los fenómenos locales, que la caracterizan cuando se hace algo intensa; en que muchas veces se apaga, ó por lo menos se mitiga con simples lociones, ó sea humedeciendo las referidas partes: que basta tambien para con-

seguirlo excitar la secrecion salival, y por fin en que se advierte que los animales que no beben, ó beben poco, ó que resisten mucho la sed, entre los que se cuentan el castor, camello &c., tienen un aparato salival muy desarrollado; y segun Martini, así el camello como el dromedario tienen en su vientre un reservorio en donde pueden conservar el agua.

Pretenden otros que el sitio de la impresion sea el estómago, alegando en su apoyo que en dicho órgano se desarrolla la sed consecutiva al uso de bastantes alimentos ó estimulantes, muy análoga en su concepto á la sed de líquidos: á que en el estómago es en donde obran las sustancias que extinguen la sed, pues su accion sobre la boca posterior es muy pasagera: á que los fenómenos que aparecen en dicha parte son simpáticos del estómago (1); y en fin, á que si la naturaleza escogió este órgano como sitio del hambre, porque en él debian digerirse los alimentos, no habia de variar el de la

(2) Es innegable que la gastritis accidental, y sobre todo la que procede de venenos corrosivos y animales, produce sobre la faringe y boca posterior fenómenos análogos.

sed habiéndose de digerir las bebidas en el mismo.

Esta opinion que, segun Adelon, es la mas probable, aun no aquieta el entendimiento, pues se advierte influir mucho sobre la moderacion ó suspension de la sed, sustancias introducidas por otra superficie que la digestiva; tales son las que reciben en la piel por baños, por empapamiento de los vestidos, como parece lo observó el almirante Anson, las inyecciones de agua, suero, leche, y otros líquidos egecutadas por Dupuytren en las venas de algunos animales. Es necesario sin embargo advertir que por las referidas vias no se satisface completamente la sed aun con mayor cantidad de líquidos.

Causa de la sed.

Queriendo averiguar la causa de la sed, sensacion interna, y no pudiendo referir la impresion que la motiva á un agente exterior, la hacen consistir en un cambio ó modificacion del órgano, y principalmente delsistema nervioso en que se fija, efecto del estado general en que ha constitui-

do al cuerpo la abstinencia de bebidas.

Algunos, segun Martini, lo atribuyen á una acritud, ya ácida, ya alcalina de los humores; mas añade que en el caso que esto existiese, mas bien sería un efecto consecutivo que causa.

Dúmas parece la hace consistir en un motivo diametralmente opuesto al del hambre, estableciendo como causa de aquella la gran masa sanguínea ó hyper-stenia del sistema sanguíneo, así como para ésta admite una falta ó escasez de alimentos nutritivos.

Mas bajo cualquier aspecto que se mire, es constante que la sed es un fenómeno nervioso que toma orígen en la boca posterior ó en el estómago despues de algun tiempo de abstinencias de bebidas. Que no puede con rigor determinarse si primitivamente aparece en la boca posterior ó si en el estómago, y de éste se transmite á la faringe y demas superficies (1). Finalmente, que

(1) Esta incertidumbre se apoya en que las causas unas veces obran en la boca posterior, v. g., el aire seco: otras en el estómago, v. g., por muchos alimentos ó estimulantes: otras en la generalidad, v. g., por sudores copiosos, evacuaciones de orina, congestiones serosas abdominales &c.

como toda sensacion está sometida á las leyes de la sensibilidad.

No es necesaria para la digestion de las bebidas el concurso de todas las acciones de los órganos digestivos como para la de las sustancias sólidas ó alimentos, y las que son indispensables se egecutan de un modo semejante al que se emplea para estos.

La masticacion es inútil; con este motivo permanecen muy poco tiempo en la boca, y aun en la faringe y exófago, de lo que resulta que apenas se cargan de los líquidos segregados en estas superficies, y que cuando llegan al estómago casi conservan su temperatura. De aquí la preferencia que damos en verano á las bebidas frias, y *vice-versa* en el invierno.

Puestas en esta cavidad hacen desaparecer los fenómenos generales y particulares; como respectivamente lo hacen los alimentos con los del hambre. Si se degluten en gran cantidad llegan á distender fuertemente el estómago, y provocan el vómito. A imitacion de esto aconsejan algunos profesores gran cantidad de agua despues del emético; pero ¿cuáles son los efectos de las violentas reacciones, que á veces tiene que egecutar

el órgano sumamente distendido? ¡resentimientos acaso superiores al mal que se combatía!

Equilibran su temperatura con la del órgano, y se mezclan con los líquidos que éste contiene y elabora, con lo que se enturbian mas ó menos. A poco tiempo son en parte absorvidas, y las restantes pasan al duodeno del mismo modo que el quimo. Cuando son alimenticias, v. g., los caldos, las mucilaginosas, gelatinas, azucaradas &c., parece que es luego absorvida la parte acuosa, y lo restante se quimifica y quilifica.

Absorvidas en su mayor parte antes de la terminacion del ileon, es muy poco lo que de ellas puede llegar á los intestinos gruesos, y aun esto se confundiría con los excrementos sólidos allí alojados.

Magendie concluye el artículo digestion con las modificaciones que ofrece en las diferentes edades ó épocas de la vida, y con una exposicion de las relaciones que tiene con las funciones de la vida exterior; mas lo primero debe comprenderse, á mi juicio, entre los caractéres diferenciales que marcan con distincion dichos periodos de nuestra existencia, y que por lo mismo corres-

ponde á la historia de las edades. Lo segundo viene en parte refundido en el artículo de simpatías y conexiones de las funciones y órganos, y ademas no podrá excusarse alguna otra reflexion al tratar de los fenómenos de la vida de relacion.

ABSORCION.

Es una funcion, mediante la cual cierta clase de vasos llamados absorventes toman y transportan á la masa de la sangre los materiales nutritivos ó asimilables, ya externos ya internos.

De esta definicion se infiere que en el hombre, así como en los animales de organizacion mas ó menos complicada, la absorcion no es única como en los animales de estructura sencilla ó de órden inferior, pues si en estos la superficie externa por sí sola efectúa la absorcion de las materias reparadoras y del aire atmosférico, en aquel hay una interna, llamada digestiva, en que se absorven las partes asimilables de los alimentos; otra neumónica ó respiratoria, en que se hace la del aire respirable, y por fin otra en todas las restantes de nuestro orga-

nismo, de donde reciben los vasos los materiales, que incorporados á la sangre pueden concurrir á la nutricion.

La primera por la procedencia de los cuerpos ó sustancias (alimentos y aire) se llama externa, é interna la segunda.

Por las partes en que se egecutan se han llamado á las de la primera clase absorcion digestiva y neumónica, y á las de la segunda interstical.

A unas y otras activas ó nutritivas, para diferenciarlas de la absorcion que por cualquiera parte se haga de sustancias, que lejos de contribuir á la reparacion y acrecentamiento de los órganos, producen en ellos una mutacion mas ó menos sensible.

La externa digestiva se ha subdividido en absorcion alimenticia ó quilosis, y absorcion de bebidas.

No han faltado fisiólogos que hayan creido se efectuase tambien esta última por la piel, ya por analogía con los animales de organizacion sencilla, ya por la observacion expuesta en el artículo sed, de ser esta menos frecuente é intensa en las atmósferas húmedas, ya por mitigarse con la aplicacion de trages húmedos. De esto mismo, y aun

de la observacion de las absorciones accidentales por la piel, han opinado algunos, y aun han ensayado en las disfagias graduadas, producir una absorcion alimenticia empleando sustancias mas ó menos líquidas, y las friegas correspondientes.

En la absorcion interna se comprende la intersticial ó descomponente, la de humores segregados recrementicios, y la de algunas porciones de los excrementicios.

La intersticial ó descomponente de Hunter es la que se egecuta sobre las moléculas, que se separan del parénquima de las partes, ya para que estas no adquieran un volúmen indeterminado, ya porque habiendo servido mas ó menos tiempo deben ser reemplazadas por otras. Está demostrada por los cambios orgánicos que forman las edades, por el desarrollo de los senos de los huesos, por los surcos que en ellos mismos forman las artérias, por los experimentos de Duhamel y otros, por la formacion del conducto medular despues de la consolidacion de las fracturas, por la desaparicion de los exóstosis &c. &c.

La de jugos recrementicios es la que se verifica en los humores que se depositan

en superficies sin salida; tales son las que se hallan en las membranas serosas, tegido celular laminoso, grasoso, sinovial y medular: los humores de las cámaras del ojo, del interior del oido, ó sea línfa de Cotunni, los colorantes de la úvea, íris, coroides, y los del parénquima de las partes.

A no verificarse esta absorcion, que equilibra la absorcion del líquido que debe barnizar las superficies, se haria una coleccion aumentada, que constituiria una enfermedad. Con efecto, ó la disminucion efectiva de absorción ó la exhalacion aumentada, producen la hidropesía, polisarcia y otras dolencias.

La de los humores excrementicios se demuestra en la parcial, que se egecuta en las superficies mucosas del humor folicular, que las barniza parte de la saliva, de la bílis y jugo pancreático, de la leche, semen, y parte acuosa de la orina.

Algunas diferencias que distinguen la bílis cística de la hepática, el semen de las vexículas seminales del elaborado recientemente por los testículos, y la orina detenida bastante tiempo en la vegiga, de la que estuvo en ella corto rato con las traslacione

de dichos humores á la economía toda en algunos casos patológicos patentizan esta absorcion.

Absorcion digestiva.

Es la que se verifica sobre los alimentos y bebidas cuando ya han experimentado los cambios correspondientes en el sistema digestivo.

A la de los alimentos ha llamado tambien Adelon quilosis, en mi concepto no con bastante razon, pues parece que cuando los vasos quilíferos se afectan de un modo correspondiente para recibir y transportar el quilo, éste ya está preparado ó elaborado por el sistema en que se contiene, y por cuyo motivo han llamado algunos autores á la accion del duodeno y demas quilificacion ó quilosis, reservando el de absorcion para la accion de los vasos.

Antes de examinar la absorcion y curso del quilo, parece indispensable conocer éste, como agente mas ó menos excitante de los vasos encargados de su transporte.

Segun los analísis practicados por Dupuytren, Marcet, Thenard y Vauquelin, en el

quilo obtenido de varios animales, así herbívoros como carnívoros, á quienes se habia alimentado préviamente, es un líquido de color blanco lechoso, transparente en los herbívoros, y algo opaco ó turbio en los carnívoros; no es viscoso ni pegajoso al tacto, de consistencia varia, segun los alimentos y cantidad de bebidas, de olor espermático, sabor dulce, no es ácido ni alcalino, y de pesadez específica superior á la del agua destilada, pero inferior á la de la sangre. Magendie, Gmelinn y Tiedemann, segun Adelon, le dan un sabor salado y notablemente alcalino.

Dejado en una vasija se divide espontáneamente, como la sangre, en dos partes, una líquida y otra sólida llamada cuajo.

El líquido es un suero albuminoso como el de la sangre; capaz de coagularse por el fuego, alcohol y ácidos con las mismas sales en disolucion que aquel, y ademas una materia grasienta particular.

El cuajo consta de fibrina y parte colorante, y solo se diferencia del de la sangre en que consta de una materia grasienta particular, que su parte colorante es blanquecina y no roja, que tiene menos porcion fi-

brinosa y mas albúmina, como se deduce de ser menos tenaz, menos elástico, y mas soluble en la potasa cáustica.

Segun Leuret y Lassaigne, el quilo se diferencia mas por razon de las sustancias alimenticias que por la especie del animal. Han observado igualmente que la cantidad de fibrina no está en proporcion de la naturaleza mas ó menos azootizada de los alimentos. Segun ellos, se compone de fibrina, albúmina, materia grasienta, sosa, cloruro de sodio y fosfato de cal.

Segun Magendie las tres partes constituyentes del quilo, suero, cuajo y grasa, varían segun los alimentos; así es que del azúcar sale poca fibrina y bastante de la carne, parte grasa del aceite y otras sustancias.

Marcet admite en el quilo procedente de alimentos vegetales tres veces mas carbono que en el de sustancias animales, menos sub-carbonato de amoniaco, y que es menos putrescible que el de alimentos animales. Que éste es siempre lechoso, que deja depositar un cuajo opaco y rosáceo, cubierto ademas de una materia grasienta.

Debe advertirse que todos los analísis referidos se han hecho en quilo del conducto

torácico, y á que debe suponerse incorporada mayor ó menor cantidad de línfa transportada por los otros absorventes.

No es fácil determinar la cantidad de quilo, pues varía, así por la naturaleza de los alimentos, como por la mayor ó menor energía del sistema digestivo y actividad del sistema absorvente.

Agentes que absorven y transportan el quilo.

Los antiguos, que desconocieron los vasos linfáticos, atribuian la absorcion de la línfa á las venas meseráicas, y como estas abocasen al hígado, se consideró el primer órgano de la sanguificacion. Para fundarlo tuvieron por razon suficiente el gran volúmen de dicha entraña respecto de la cantidad de bílis que segrega; la particularidad que ofrece el sistema venoso de la porta, y por fin que en el feto, en que apenas se segrega bílis, el hígado es muy voluminoso, y á él vienen directamente las venas umbilicales.

Algunos fisiólogos posteriores han querido conciliar la opinion de los antiguos, diciendo que las venas meseráicas son respec-

to de la absorcion quilosa congéneres de los vasos absorventes. Sus razones consisten: 1.° en que dichas venas tienen en las vellosidades de la membrana mucosa orificios libres, y Lieberkun ha visto derramarse en dicha superficie la inyeccion hecha en la vena porta, así como Ribes, que la hizo con esencia de trementina ennegrecida y con mercurio: 2.° en que frecuentemente se ha encontrado quilo en las venas meseráicas, segun Gmelinn y Tiedemann: 3.° que cuando se han sujetado á la absorcion intestinal sustancias colorantes, odoríficas, salinas &c., mas bien han solido encontrarse en las dichas venas que en los vasos absorventes quilíferos; 4.° que la ligadura del conducto torácico no siempre ha ocasionado la muerte, ó ha sobrevenido bien tarde: v. g., á los quince dias, segun Duverney, en un perro; segun Flandrin, en varios caballos, ni aun ocurrió á dicho tiempo; y habiéndolos muerto encontró único el conducto torácico: segun Astley Coowper, la mayor parte de los perros, en que hizo este experimento, sobrevivieron los quince dias, á pesar de haberse roto en algunos el conducto torácico.

Cuanto viene expuesto no está, como dice Adelon, rigorosamente demostrado, y pues que la naturaleza ha creado en nuestra economía un sistema especial para la absorcion quilosa, parece supérflua la accion de las venas meseráicas.

Por otra parte, y aun admitiendo el abocamiento de dichas venas en la superficie mucosa de los intestinos, el humor encontrado por Gmelinn, Tiedemann y Swammerdan en la vena porta, ha parecido mas que quilo, unas estrias ó filamentos blanquecinos, los cuales pueden haber pasado de vasos quilíferos comunicantes con dicha vena, como parece lo observó Valeaus, y lo confirma el paso de inyecciones hechas por Rosen, J. F. Meckel y Lobstein: la opinion de Lippi, Coowper, Gmelinn y Tiedemann, que admiten comunicacion de los quilíferos con las venas, no solo en el trayecto del mesenterio, sino dentro de los gánglios mesentéricos; y por fin la absorcion de Leuret y Lassaigne, que han visto refluir en el conducto torácico la sangre de la vena porta ligada.

Por último repetidos los experimentos de Flandrin por Dupuytren, ha observado

éste que los animales perecian pronto siempre que no podia pasar á las venas subclavias una inyeccion hecha en la parte inferior del conducto torácico; esto es, todos aquellos que no tenian otras ramificaciones de sistema quilífero que el conducto único ligado.

Accion absorvente ó absorcion quilosa.

Ya nazcan los vasos quilíferos inmediatamente de la superficie interna mucosa de los intestinos segun opinan algunos, ya procedan mediatamente ó por medio de un tegido esponjoso y gelatinoso absorvente como pretenden otros, reciben de la masa las partes de un humor blanco llamado quilo.

Egecutándolo las extremidades capilares, y obrando estas sobre moléculas sumamente ténues, es inaccesible á nuestra investigacion; y así es, que conocemos el fenómeno absorcion por los resultados solamente.

Los vasos absorventes quilíferos excitados de un modo favorable por las moléculas, determinan el primer impulso en sus raicillas para continuarle hasta el centro y aun hasta el sistema sanguineo, de que re-

sulta el progreso ó curso del quilo, y no el círculo, como han dicho algunos.

Que haya de preceder una excitacion conveniente, parece lo prueba el que hacen como una eleccion de las moléculas, esto es, que se cargan de las quilosas, y no permiten paso á su cavidad á las excrementicias.

La accion de las extremidades capilares se apoya en la analogía de los vegetales, en que los vasos á cuya continuacion se ponen tubos capilares de vidrio, hacen marchar la sávia á lo largo de la cavidad de estos.

Las paredes de los vasos, aunque no ofrezcan una estructura verdaderamente muscular, deben influir en la progresion del humor: 1.° porque el solo impulso de los capilares parece insuficiente para que llegue al torrente de la sangre: 2.° porque cuando se priva á los capilares de los materiales de absorcion al cabo de cierto tiempo aparecen enteramente vacíos los vasos.

A estos agentes principales del curso del quilo se añaden otros, que obran como auxiliares, y son los movimientos de las artérias inmediatas y los de las vísceras del vientre en el acto de la inspiracion.

Las válvulas ó anillos que guarnecen el interior de dichos vasos, sino directa al menos indirectamente, contribuyen á sus progresos, pues por su posicion impiden el retroceso del quilo, y ademas producen como una division en las porciones ó columnas, y hacen por lo mismo mas enérgica la accion vascular.

Algunos habian creido que los gánglios mesentéricos, no solo influian en el movimiento del quilo, sino que eran como verdaderos centros de impulsion dándoles cierta semejanza al centro de la circulacion sanguínea, pero la observacion ha acreditado que puestos al descubierto no se han contraido aunque se hayan empleado algunos estimulantes; y que lo mas probable es que en ellos el movimiento se hace algo mas lento facilitando la mezcla, elaboracion y animalizacion de sus moléculas.

Las frecuentes anastómosis de los vasos sirven, sino para el movimiento ó sea aceleracion del líquido contenido en ellos, al menos para evitar su suspension.

Conocidos los agentes, aun no puede ni aproximadamente graduarse el curso del quilo, pues sobre variar por diferentes cau-

sas la accion respectiva de cada uno, es indeterminada y tambien variable la masa de quilo que contienen los vasos, y las resistencias que encuentra en el roce de sus paredes.

Se ha promovido entre los fisiólogos otra cuestion, y es, que si el quilo aparece idéntico en todos los puntos del sistema, ó si se halla sucesivamente mas animalizado.

Segun Ruisch y Coowper, el quilo es mas claro y acuoso al salir de los gánglios que al entrar. Reuss, Emmert, Gmelinn y Tiedemann, dicen: que el quilo antes de llegar á los gánglios, es de un blanco amarillento, no se enrogece por el contacto del aire, no se coagula completamente, y no deja depositarse mas que una ligera película. Que el tomado despues de haber atravesado los gánglios, máxime si es cerca del conducto torácico, es de un rojo encarnado, se coagula completamente y deposita un cuajo de rojo escarlata.

Vauquelin ha observado igualmente que adquiere un color rosado y ofrece mayor porcion de fibrina á medida que avanza por el sistema quilífero.

De lo dicho se ha deducido que el qui-

lo se animaliza segun camina por su sistema, y lo fundan ademas: 1.° en que siendo los vasos de naturaleza capilar, deben producir en el quilo una modificacion, pues los principales cambios ó elaboraciones de nuestra economía se egecutan en el sistema capilar: 2.° en que su curso es muy lento y debe favorecer el referido cambio: 3.° en que se mezcla en los gánglios con la línfa abdominal: 4.° en fin, en que no obrando los gánglios como centros del movimiento, deben considerarse como órganos de mezclá, elaboracion &c.

Investigando el modo que puedan tener para animalizar el quilo, dicen unos que suministrándole un jugo exhalado en las areolas de los gánglios por los innumerables vasos sanguíneos. Otros que desposeyéndole de las impurezas que contiene, las cuales tomadas por los capilares venosos son transportadas á la sangre. Mas todo lo dicho es congetural, segun Adelon, pues es tan inaveriguable la animalizacion del quilo como su primitiva formacion.

Es igualmente hipotética la opinion de Gmelinn y Tiedemann, de que el bazo debe considerarse como un gánglio dependien-

te del sistema absorvente y destinado á preparar un humor para animalizar el quilo.

Para probar lo primero dicen, que no existe el bazo sino en los animales que poseen un sistema absorvente distinto, á saber; los vertebrados: que su volúmen es proporcionado al desarrollo de dicho sistema, y que su textura es la de los gánglios.

Para lo segundo alegan, que es muy voluminosa la artéria esplénica respecto de lo que el bazo puede necesitar para su nutricion. Que durante la quilificacion, han hallado los vasos del bazo llenos de un humor rogizo que conducian al conducto torácico: que los líquidos inyectados en la artéria esplénica pasan á los absorventes del bazo: que si se extirpa en algunos animales, el quilo aparece mas claro, menos coagulable y forma menos cuajo; al mismo tiempo los gánglios mesenterios se presentan mas voluminosos.

Absorcion de las bebidas.

No es la superficie digestiva la única en que puede verificarse como la de los alimentos, y sus agentes no podrán por lo

mismo determinarse como los de aquella; solo por hechos indirectos, como dice Adelon, y aun por exclusiones podrán asignarse.

En efecto, si hubiéramos de señalar los vasos que absorven las bebidas de la cavidad digestiva, por los en cuyas cavidades se encuentran las materias colorantes, odoríferas y salinas, que se introducen en el sistema digestivo, serían los vasos quilíferos y las venas meseráicas, pues á unos y otras pasan.

Cuando se descubrió el sistema absorvente quilífero y linfático, se atribuia á aquel la absorcion, así de las porciones alimenticias como de las bebidas; mas en el dia algunos, como Magendie, Ribes &c., atribuyen como los antiguos la absorcion de las bebidas á las venas meseráicas.

Unos y otros invocan en apoyo de su opinion el raciocinio, los hechos y las experiencias que habrán de exponerse al tratar de las absorciones internas.

Concluye Adelon, despues de exponer detalladamente los argumentos, en que fundan las opuestas hipótesis sus autores, que á deducir por analogía qué aparato de vasos es el que absorve las bebidas, deberia decidirse por el de los quilíferos; pero que

si ha de atenderse á que el fenómeno sed se desvanece con la aplicacion de líquidos á otras superficies que á la digestiva, no parece indispensable un aparato absorvente especial, y sí creible que las venas meseráicas puedan absorver las bebidas de la cavidad de los intestinos (1).

En nada se infiere que varía la accion de los capilares para recibir en su cavidad las porcioncillas de las bebidas luego que han sufrido la accion del sistema digestivo, y que su transporte se verifica del mismo modo que el del quilo. No ha faltado sin embargo algun autor que haya dado diferente direccion, si no á toda la masa, al menos á parte de ella.

Los vasos quilíferos, segun Lippi, no solo forman frecuentes anastómosis con las venas meseráicas antes de llegar á los gánglios mesentéricos, y mientras los atraviesan, sino que luego que han llegado á los últimos

(1) Esta deduccion podria hacer alguna fuerza si estuviera demostrado que son los capilares venosos y no los absorventes linfáticos, los que absorven y transportan las bebidas aplicadas á la piel, intestinos gruesos, superficie respiratoria &c., en cuya consecuencia se mitiga ó apaga la sed.

gánglios y á los lombares, algunos van á abrirse directamente en las referidas venas y pelvis renales.

Luego que han llegado á este parage, supone se dividen en dos órdenes: unos ascendentes, que derraman el quilo en el conducto torácico; y otros descendentes, que introducen las bebidas en las referidas partes de los riñones, y se llaman quilopoyéticos uriníferos.

Duda Adelon de la existencia de dichos vasos, pues no ha sido comprobado por las exquisitas disecciones hechas por los anatómicos posteriores á Lippi.

Tampoco cree que si la naturaleza hubiera creado un órden de vasos, que condúgeran las bebidas al sistema urinario, les hubiera dirigido á los riñones, sino mas bien á la vegiga.

Ademas, y como se dirá en la secrecion de la orina, puede explicarse la mucha secrecion y la pronta aparicion de ciertas sustancias en el humor urinoso sin prescindir de la via de la circulacion.

Procedencia y materiales que componen la línfa.

Los antiguos que, como queda dicho, desconocieron los vasos linfáticos, consideraron la línfa como serosidad de la sangre. Lo mismo opinaron algunos fisiólogos aun conociendo ya dicho sistema, pues suponian que las últimas ramificaciones de las artérias derramaban sangre y serosidad, pasando la primera á los capilares venosos y á los linfáticos la segunda, de modo que unos y otras, y cada uno de su respectiva parte, eran los órganos de retorno de la sangre.

Segun esta teoría, como dice Adelon, la absorcion mas bien es una dependencia ó parte de la circulacion que una funcion.

Pero despues de las prolijas observaciones de Hunter, y de la grande semejanza que este autor hizo del sistema linfático con el absorvente quilífero, se considera la línfa compuesta al menos en parte por los productos de absorciones internas, diferentes de la serosidad.

Estos productos son: las moléculas des-

prendidas del parénquima de todas las partes, cuya absorcion se llama intersticial: algunas porciones de los humores recrementicios, como la serosidad, grasa, sinovia, jugo medular, materia colorante de la piel, íris y coroides, humores del ojo, línfa de Cotunni &c.

Esta complicacion de materiales y el gran juego que hace en la composicion del cuerpo, es un poderoso motivo para que sobrevengan grandes trastornos cuando se altera por suspension, disminucion, aumento &c.

Entre todos el que parece mas inmediatamente necesario á la línfosis es la grasa, pues vemos que no solo es abundantísima en los animales que pasan gran parte del año sin ingerir en su estómago sustancias alimenticias, sino que es la primera parte en que se advierte la disminucion ó deterioro en casos de abstinencia.

Obtenida cierta cantidad, ya abriendo varios vasos linfáticos, ya el conducto torácico, prévia en este último caso la abstinencia de un animal por espacio de cuatro ó cinco dias, se ha encontrado segun unos diáfana, con poco olor y sabor: segun otros de color rosado algo opalino, olor espermá-

tico, sabor salado, ligeramente viscosa, albuminosa, de gravedad específica superior al agua destilada, y en la proporcion de 1022, 28, de ésta por 1000, 00 de aquella.

Se ha observado que el color de rosa es tanto mas intenso cuanto mas adietado ha permanecido el animal.

Examinada con el microscopio, ofrece glóbulos menores que los de la sangre y sin cubierta colorante.

Dejada en reposo, se divide en dos partes: una líquida, llamada suero y parecida al de la sangre; otra sólida, conocida con el nombre de cuajo, de color rosado intenso, formado de filamentos rogizos, semejantes á ramificaciones vasculares.

Segun el analísis de Brande, la línfa consta de agua, algo de albúmina, cloruro de sodio y un poco de sosa. Chevreul ha encontrado en 1000 partes de línfa 926, 4 de agua: 004, 2 de fibrina: 061, 0 de albúmina: 006, 1 de muriato de sosa: 001, 8 de carbonato de sosa: 000, 5 de fosfato de cal y magnesia y carbonato de cal.

Absorcion linfática.

Ya sean las extremidades de los vasos capilares linfáticos, ya un tegido esponjoso, como pretenden algunos, es constante que sobre las moléculas depositadas en las superficies de los tegidos y en el parénquima de los órganos egecutan bien sea una especie de succion ó una embibicion ó empapamiento, con que reciben en su cavidad las referidas partículas, sobre que obran y producen los cambios que constituyen la línfosis.

Que la accion vascular sea requisito indispensable á la absorcion, lo prueba el que la menor alteracion del sistema produce trastornos en la absorcion, de donde entre otras dolencias la hidropesía.

Entre los agentes que determinan el progreso ó curso de la línfa, se cuenta como principal, y así sucede en el del quilo, la continuacion de la accion que emplean los vasos en sus extremidades. Como dichas extremidades suelen de contínuo recibir moléculas, el impulso que las comunican se transmite á las precedentes, y así sucesi-

vamente. Por otra parte se admite en las paredes de los vasos una accion enérgica, aunque no se haya percibido en los puestos al descubierto; pues ademas de ser de una tenuidad casi capilar, y por lo mismo gozar de una tonicidad comun á los capilares, debe suponerse que moderándose ó debilitándose mucho su movimiento cuando entra en los gánglios, ha de haber agentes que le den nuevo impulso.

Se ve ademas que abierto un linfático corre la línfa que aloja en su cavidad; y que lo mismo sucede con el conducto torácico durante la vida. En comprobacion de esto es, el que se encuentran casi sin línfa en el cadáver como las artérias sin sangre, pues así aquellos como estas obran sobre las moléculas del líquido que contienen, y lo transmiten á las cavidades con que comunican.

Los latidos ó movimientos arteriales y las presiones egecutadas por las partes inmediatas á los vasos linfáticos, auxilian y coadyuvan al progreso de la línfa: indirectamente la auxilian las válvulas.

Segun Malpighi, y aun Bichat, los gánglios linfáticos dan cierto impulso al líqui-

do que conducen los linfáticos, y fundado en esto el último, atribuia la lentitud con que camina por los vasos de las extremidades inferiores á la falta de glándulas.

Mas ya queda dicho que lo mas probable en órden al uso de dichos gánglios, es obrar como órganos de mezcla y elaboracion de la línfa, ya dándola una serosidad, ya privándola de ciertas impurezas, como lo comprueba el color amarillo de los gánglios del hígado, el negro de los de los brónquios, el rosado de los mesentéricos cuando los animales se nutren de alimentos teñidos de granza &c. Es sin embargo digno de notarse al investigar los usos de los gánglios linfáticos que son mas numerosos y de mayor volúmen en los periodos de la vida, en que es mayor el incremento del cuerpo. Que sus enfermedades, como el carreau, escrófulas &c., disminuyen prontamente la nutricion. Que su vitalidad, si ha de juzgarse por sus enfermedades y simpatías, es mayor que la de los linfáticos. En efecto, la sífilis, virus pestilencial y demas se pronuncian mas pronto en los gánglios.

Progresion de la linfa.

No puede calcularse con exactitud la celeridad con que camina la línfa, ya por variar al infinito la energía de los agentes motores, ya tambien por las mayores ó menores resistencias que encuentra en los puntos en que ha de caminar contra las leyes de gravedad, por los frotes de sus moléculas en las paredes vasculares, las anastómosis de los vasos en direcciones transversales, y á veces retrógradas, la aptitud del cuerpo y disposiciones particulares de las vísceras &c.

Tampoco puede calcularse si el referido curso de la línfa es mas rápido constantemente en unos puntos que en otros, ni si á medida que se acerca al centro ó sea al conducto torácico y torrente sanguíneo se acelera. No obstante, la observacion acredita que en lo general su curso es lento, pues si se rompe ó corta un vaso, la línfa sale con pausa, como lo ha advertido Soemmering y confirmado Magendie. Cruiskanck valuó el progreso en cuatro pulgadas por segundo, y veinte pies por minuto.

Ademas, si se ha de juzgar por los gánglios, numerosas anastómosis de los linfáticos, estension de todo el sistema &c., y deducir de lo que se observa abriendo el conducto torácico y una vena de igual calibre, se inferirá que la marcha de la línfa es mas lenta que la de la sangre venosa.

Mas cualquiera que sea la celeridad de su progresion, todas las porciones de línfa, tomadas por los vasos aun en las partes mas remotas, se dirigen al conducto torácico, que dividido por lo comun en dos porciones, una izquierda y principal, y otra derecha de menor calibre, vierten su contenido gota á gota en la cavidad de las venas sub-clavias.

En la terminacion de la izquierda se advierte una válvula, cuyo uso ó es el de proporcionar un lento descenso de la línfa á la vena, ó impedir el regreso de sangre al conducto torácico en las irregularidades de círculo de las cavidades derechas del corazon.

Que la direccion de los vasos linfáticos y curso del líquido que transportan sea de la periferia y restantes partes del organismo á la superior de la cavidad torácica se prueba: 1.º con la observacion microscópica y sucesivas anastómosis de vasos: 2.º con la

disposicion de las válvulas de sus cavidades: 3.º con las inyecciones, cuyos materiales pasan fácilmente de las ramificaciones á los ramos y ramas: 4.º en fin, con la plenitud de los vasos ó del conducto torácico del lado opuesto al centro, haciendo una ligadura en cualquiera de ellos.

Absorcion venosa.

El que las venas constituyan como la parte media del sistema circulatorio sanguíneo, pues regresan al corazon conduciendo toda la sangre que sobra de las secreciones, nutricion &c., no obsta segun los partidarios de su facultad absorvente para que puedan absorver, y se fundan: 1.º en que son vasos de retorno como los absorventes linfáticos: 2.º en que tienen comunicaciones libres en la superficie externa é interna del cuerpo, y el líquido que conducen va como la línfa á mezclarse con el quilo para convertirse en el pulmon en sangre arterial.

Magendie, uno de los mas decididos por esta facultad absorvente venosa, dice que no es nueva su opinion, pues ya la profesaron Ruisch, Boerhaave, Meckel, Swammerdam y aun Haller, que no ignoraba los tra-

bajos de Juan Hunter, y que apoyaba su opinion de absorver las venas en la inexistencia de vasos linfáticos en las aves y pescados; sí bien es verdad que, segun Richerand, las investigaciones posteriores los han demostrado.

Añade el dicho Magendie, que hay partes en el cuerpo humano, como el globo del ojo, celebro, placenta &c., en que encontrándose vasos sanguíneos y no linfáticos, se verifican las absorciones con tanta energía como en otros puntos. Que en los animales no vertebrados, en que no se conocen vasos linfáticos, hay sin embargo absorcion. En fin, que el conducto torácico tiene poca capacidad para permitir paso á todos los materiales de absorcion, particularmente cuando se toman grandes cantidades de bebida, como sucede en algunos sugetos vinosos, en los que hacen uso de aguas minerales &c.

Dice por fin el mismo autor, que los capilares venosos, ademas de recibir inmediatamente de las artérias la sangre que estas conducen, tienen la facultad, excepto los de la piel, de recibir y transportar todo gas ó líquido que se les pone en contac-

to: que lo mismo se observa con los sólidos susceptibles de disolucion en la sangre ó humores segregados, incorporándose así aquellos como estos á la masa de la sangre con una celeridad á veces increible.

A esta introduccion de sustancias en el sistema venoso ha llamado dicho Magendie absorcion, y lo comprueba con varios experimentos.

Introdúzease, dice, una disolucion acuosa de alcanfor en una cavidad serosa ó mucosa, ó un pedazo del mismo en el parénquima de un órgano, y á pocos minutos se advertirá el olor canforífero en el aire expirado. Que lo mismo se advierte si se emplea en lavativas.

Si se ponen en la cavidad digestiva sustancias oloríferas ó muy sabrosas, y al cabo de un tiempo conveniente se observan los vasos, no se encuentran tales sustancias en los linfáticos, y son muy perceptibles las referidas cualidades en la sangre que contienen los ramos de la vena porta.

Flandrin, despues de haber observado que el líquido de los vasos quilíferos del caballo no ofrecia olor marcado, y que se advirtió notablemente el olor herbáceo en

la sangre venosa de los intestinos delgados, hizo tomar á un otro caballo media libra de asafétida mezelada eon igual porcion de miel. Muerto á las diez y seis horas, é inspeccionada la sangre de las venas del estómago, intestinos delgados y aun el eiego, se percibió en ella el olor; y no en la de las artérias ni tampoco en la línfa.

Dice por último Magendie, que eorroboran su teoría sobre la absorcion venosa las observaeiones patológicas recientemente hechas por Bouillaud, el eual examinando atentamente los edemas de los miembros, les ha visto coincidir eonstantemente eon la obliteracion mas ó menos eompleta de las venas de la parte infiltrada, ya proceda dicha obliteraeion de cuajarones fibrinosos, ya de compresiones por tumores inmediatos. Que observaciones análogas han hecho imponer al mismo Bouillaud, que las ascitis proceden de la difieultad del paso de la sangre por el parénquima del hígado.

Martini, despues de exponer los experimentos heehos por Magendie y Delille, para demostrar la absorcion venosa dice, que aun no puede adoptarse esta opinion de un modo absoluto.

Lo funda en que las sustancias mas ó menos venenosas, que dichos fisiólogos suponen haber pasado por las venas á la masa sanguínea y ocasionado los efectos mortíferos, pueden haber entrado no por sus capilares ó aberturas libres y naturales sino accidentales: y lo funda en que en muchas partes corresponden exactamente los capilares venosos á los arteriosos, y en que segun Monteggia, en los abscesos en que se han hallado las venas inmediatas llenas de pus, éste se ha procurado un camino accidental, y por él ha penetrado en aquellas.

Richerand parece que adopta la opinion de Adelon, pues repitiendo las palabras con que aquel expone su dictámen, continúa: los argumentos de ambas partes, si bien suficientes para probar la absorcion que se sostiene, son débiles para refutar la realidad de la que se impugna.

RESPIRACION.

Incorporados sucesivamente los tres líquidos, quilo, línfa y sangre venosa, y mezclados mas ó menos íntimamente, se someten á los cambios ó modificaciones, que

les habilitan para reparar las partes del organismo. Estos cambios indudablemente se efectúan en el interior del pulmon; de ellos resulta un líquido llamado sangre arterial, humor inmediatamente nutritivo y reparador, y para que se verifique debe preceder entrada y salida de aire atmosférico en dicho parénquima, de modo que concurren dos actos ó fenómenos vitales denominados el uno respiracion ó acto mecánico-vital, y el otro hematosis, sanguificacion ó fenómeno químico-vital.

Si se quiere pues definir uno y otro fenómeno, ó ambos reunidos, pues se hallan recíprocamente enlazados, se dirá con los mas de los autores, que la respiracion es una funcion mediante la cual entra y sale alternativamente el aire atmosférico en los pulmones, y la sangre que por ellos circula se cambia de venosa en arterial.

Es pues no solo absolutamente necesaria la existencia de aire atmosférico, sino su inmediato contacto con los órganos respiratorios, como lo comprueba la pronta muerte ó destruccion de todo ser viviente á quien deja de influir. En efecto, los mismos vegetales, segun las observaciones de Hales,

de Spallanzani y Vauquelin, perecen cuando se les priva de este cuerpo.

Obsérvase constantemente, dice el primero, que cuando se coloca un vegetal bajo de una campana, y se establece el vacío, luego se marchita y fenece. Que lo mismo sucede, aunque mas lentamente, cuando no se renueva el aire de la campana. Si se analiza el aire, en que ya no puede continuar viviendo, ademas de estar disminuido, ofrece una menor proporcion de oxígeno y gran cantidad de ácido carbónico.

Los animales acuáticos ofrecen los mismos resultados, segun Spallanzani, recientemente confirmados por Mr. Silvestre, segun Adelon, pues mueren indispensablemente si colocados en un vaso lleno de agua y puesto éste debajo del recipiente de la máquina neumática se establece el vacío, y sobreviene una muerte pausada cuando el vaso se coloca bajo una campana llena de aire, pero que no se renueva como en los ensayos de los vegetales.

En esto se funda sin duda la práctica de perforar las masas de hielo, que cubren las aguas de los estanques en que se crian pescados, sin cuya precaucion perecen muchos

cuando es completa y duradera la congelacion.

Aire atmosférico, alimento de la respiracion.

Siendo á la respiracion el aire atmosférico lo que los alimentos á la digestion antes de proceder al exámen de dicha funcion, deberá conocerse en cuanto sea dable la naturaleza y propiedades de él.

Es el aire atmosférico no un elemento como creyeron los antiguos (1), sino un fluido ó gas permanente, diáfano, sin color, elástico, compresible, esto es, que puede cambiar de volúmen segun la presion que sufra, pesado, que consta de oxígeno, azote y ácido carbónico en corta cantidad, y que se extiende desde la superficie de la tierra hasta quince ó diez y seis leguas formando la atmósfera.

Su pesadez es á la del agua como 770 es á 1, y la de una columna atmosférica equivale á una de mercurio de igual diámetro,

(1) En el siglo XVII, segun Magendie, fué como entrevista la composicion del aire, que luego demostró Lavoissier.

y de 28 pulgadas de altura, ó de 32 pies de una de agua, como lo acredita el barómetro (1). Se dilata considerablemente por el calórico, se satura de agua, como lo confirma el hygrómetro, con proporcion á su temperatura, y cuando ésta baja se suele precipitar el agua interpuesta en forma de nieves, llúvias, granizo &c., esto es, el agua que disolvía, y que era latente, á diferencia de la interpuesta.

El oxígeno, uno de sus elementos, tiene entre otros caractéres el peculiar de ser absolutamente necesario para la respiracion y combustion. Su pesadez es á la del mismo aire atmosférico como de 11 á 10.

El otro elemento llamado azote, tan universalmente repartido como el oxígeno, pues entra en la composicion de todas las sustancias animales, tiene la propiedad de oponerse á los fenómenos de la respiracion y combustion. Su pesadez es menor que la del aire atmosférico.

(1) Segun los cálculos de Hallé y Nysten el peso del aire que obra sobre la superficie de un hombre de regular magnitud debe ser igual al de 33,600 libras, pues la superficie total del cuerpo es de 16 pies cuadrados segun Richerand.

Estos dos factores del aire, segun las observaciones eudiométricas y analísis de Scheele, Priestley, Humboldt y Gay-Lussac, están en la proporcion de 21 del primero y 79 del segundo, poco mas ó menos, llenando el *deficit* el ácido carbónico, y sin que varíen por razon de alturas de atmósfera &c. &c. segun lo han acreditado los ensayos químicos repetidos muchos años.

Ademas de estos principios constitutivos, que segun Adelon mas bien parece se hallan en estado de simple mezcla que el de combinacion perfecta, pues con la mayor facilidad se separan ya por ciertos procedimientos químicos, ya en el acto de respiracion (1), tiene cierta cantidad de agua en disolucion, y varias materias interpuestas, que no deben considerarse como partes integrantes.

Si bien en las sustancias alimenticias no

(1) No me parecen razones convenientes, si atendemos á que por el analisis químico descubrimos en nuestros sólidos y líquidos elementos, que indudablemente se hallaban en combinacion, y que las secreciones extraen de la masa de sangre partes íntimamente combinadas, con que forman nuevos y muy diferentes productos.

pudimos determinar con precision si el principio asimilable era idéntico en todas, aunque por otra parte observemos que sustancias dotadas de propiedades muy diferentes, sirven para la reparacion de pérdidas orgánicas, y esto sostiene cierta indecision; en el aire atmosférico es indudable que el oxígeno sea el único elemento que se emplea inmediatamente en la sanguificacion; de modo que ningun gas en que no entre el oxígeno en cierta proporcion, y le ceda con alguna facilidad, será respirable.

Convienen no obstante en algunas propiedades, v. g., la de prestar mas ó menos elementos unos y otros; producir una impresion local y aun general, así por sus principios constitutivos como por los accesorios. Así es que la temperatura del aire, su humedad, las sustancias interpuestas &c., producen unas veces excitacion neumónica y aun general, ó laxitud de la parte y del todo; por cuyo motivo se hace obgeto de consideraciones y aplicaciones higiénicas y terapéuticas.

Todo lo demas que pudiera decirse es inaplicable á la respiracion; por lo mismo se reserva para los artículos de Higiene.

Mecanismo de la respiracion.

Bien conocidas las partes constitutivas del sistema respiratorio, y prévias las consideraciones del agente excitante del pulmon ó del cuerpo mecánico, aire atmosférico, debemos advertir que puede formarse un paralelo entre los fenómenos que constituyen esta funcion y los de la digestion, asegurando por este medio la mayor inteligencia de la funcion. Así es, que si aquella es precedida de la sensacion apetito, ó sea hambre y sed, ésta lo es de la necesidad de inspirar y de expirar. En aquella hay una accion voluntaria muscular, á cuyo favor se verifica la prehension de los alimentos; en ésta hay otra en parte voluntaria, y en parte no (1), que facilita la recepcion del aire y paso á los pulmones. En uno y otro sistema es indispensable la concurrencia de un cuerpo ó sustancia exterior, alimentos en el digestivo, aire en el respiratorio: en ambos parte

(1) Durante el sueño sigue la respiracion, y debe egecutarse la inspiracion por músculos no sujetos á la voluntad.

de las respectivas sustancias, se someten á las acciones vitales para identificarse á nuestra economía, resultando de estos cambios la quilificacion en el aparato digestivo, y la sanguificacion en el respiratorio, y los resíduos, ó partes no elaboradas por los órganos, forman un excremento, que se expele en el primer caso por la defecacion, y en el segundo por la expiracion.

No hay pues mas diferencia que el tiempo que cada uno de dichos aparatos emplea en producir los cambios en las sustancias que recibe. El digestivo invierte cuando menos de cuatro á seis horas, el respiratorio lo verifica en pocos minutos segundos.

La respiracion por lo dicho comprende diversos actos que, como la digestion, se conocen por sus diferentes denominaciones. 1.º Sensacion ó necesidad de inspirar el aire: 2.º movimiento de inspiracion ó prehension y deglucion del aire: 3.º cambios que experimenta el aire y la sangre dentro del pulmon: respiracion propiamente dicha ó sanguificacion: 4.º movimiento de expiracion ó excrecion del aire supérfluo.

A los actos musculares, que facilitan la entrada y salida del aire, ó sea la inspira-

cion y expiracion, han llamado algunos fisiólogos fenómenos mecánicos de la respiracion para diferenciarlos de los llamados químicos, ó los que determinan los cambios en la composicion del aire y de la sangre. Una y otra denominacion es inexacta, pues así á los primeros como á los segundos preside la vitalidad, y sin otras infinitas pruebas ofrecerémos la de las grandes modificaciones que presentan estos actos por modificaciones sensibles de la vida. En unos casos la inspiracion y expiracion son mas ó menos extensas; en otros presentan variedades sensibles: en unos basta cierta cantidad de aire atmosférico; en otros es indispensable otra mayor, y así sucesiva é indeterminadamente.

Sensacion de necesidad de respirar, ó sensacion de inspiracion.

Se tiene por una sensacion interna ú orgánica, que nos advierte oportunamente la necesidad de introducir aire atmosférico en los pulmones. Llámase interna ú orgánica porque no procede de impresion hecha por cuerpo exterior, sino que se desenvuelve

en todo el sistema respiratorio, especialmente en la cavidad de los pulmones (1), ya por el embarazo que empieza á experimentar el círculo pulmonar, ya porque la falta de excitacion del pulmon le constituya en cierta inaccion, ya por otro motivo que nos es desconocido.

Si vehemente es, como se dijo en la digestion, la sensacion del hambre y de la sed, no lo es menos la de la necesidad de respirar; y si aquellas satisfechas á tiempo producen cierta satisfaccion ó placer, como dolor cuando se desatienden, en ésta se observa lo mismo. Aquellas aparecen cuando el sistema digestivo queda desprovisto de sustancias alimenticias; ésta luego que por la expiracion sale la última porcion de aire.

Accion muscular respiratoria.

No basta que haya aire en contacto de nuestro cuerpo sino se le facilita la en-

(1) Algunos habian creido se desarrollaba esta impresion en el sistema sanguíneo arterial ó venoso, pero lo mas probable, aunque no demostrado, es que se efectúe en la mucosa pulmonar ó en todo el parénquima.

trada á la cavidad respiratoria mediante un movimiento que se llama de inspiracion: se entiende pues por inspiracion un movimiento por el que el pecho separando sus paredes aumenta la capacidad interior y permite el paso del aire á los pulmones.

Este aumento de capacidad torácica puede verificarse en diversos sentidos por la accion de diversas potencias motrices.

El músculo diafragma es el que por lo comun amplía la cavidad del pecho en proporcion suficiente para la respiracion regular. En su contraccion hace descender la porcion plana desde la parte inferior del pecho hácia la cavidad del vientre, pues formando como dos bóvedas las porciones carnosas laterales, cuya convexidad corresponde á la base de cada pulmon, en el acto de la contraccion descienden para ofrecer una superficie mas ó menos horizontal, y con esto se aumenta el diámetro perpendicular de la cavidad del pecho. Es digno de notarse el contraste que forma esta parte del músculo con su porcion aponeurótica, pues si aquella es susceptible de una extension de contracciones y relajaciones proporcionada á los actos respiratorios, ésta

ofrece una casi constante inmovilidad. Pero ¿no tendrá designio esta variedad de fenómenos en una misma parte ú órgano? La naturaleza todo lo ha previsto, y al paso que proporcionó á los pulmones una porcion muscular subyacente, susceptible de contracciones y relajaciones suficientes para permitirlos la recepcion del aire, como tambien en el colocarlos á las partes laterales mas movibles de la cavidad del pecho, no descuidó el proporcionar al corazon puntos fijos que impidiesen los trastornos circulatorios; tales son la parte tendinosa del dicho diafragma, su posicion en el centro del pecho, apoyado entre la columna vertebral y los cartílagos de las costillas esternales ó verdaderas.

Puede y sucede ampliarse ademas la cavidad respiratoria por la elevacion de las costillas y del esternon, resultando un aumento de diámetro antero-posterior y transversal. La explicacion de este fenómeno ha producido diferentes hipótesis. Haller creyó que la primera costilla esterno-vertebral mas corta y ancha que las restantes, con articulaciones mas fijas y rodeadas de porciones musculares, que afianzan mas ó menos

su situacion, servian de punto de apoyo á la segunda en su movimiento de ascenso y algo de inclinacion hácia adelante: que ésta, menos movible que la tercera, le servia igualmente como de punto fijo, resultando de este sucesivo apoyo hasta la última ó duodécima y de la accion de los músculos intercostales, que las costillas todas se mueven sobre la superior, y tanto mas cuanto son mas inferiores, pues no solo tienen las superficies articulares mas libres, sino que las últimas se hallan flotantes en sus extremidades anteriores.

En este movimiento de elevacion general de las costillas advierte ademas Haller, que por su fijacion en direccion oblícua al espinazo se dirige algo hácia fuera la parte media, y hácia adelante la porcion anterior, con lo que, y con la especie de contorsion que sufren las articulaciones con los bordes del esternon, á que se sucede alguna separacion de éste respecto del espinazo, se logra el aumento que admite el autor citado.

Supone que los espacios intercostales no se aumentan, y para probarlo construyó una máquina, en que supliendo los músculos con hilos observaba que estos en vez de

distenderse se replegaban sobre sí mismos en el acto de la inspiracion ó dilatacion torácica.

De las potencias inspiradoras dice que los músculos intercostales obran sobre las costillas como sobre una palanca de tercera especie, pero que su insercion casi perpendicular al hueso compensa la de la primera posicion. Que los infracostales, cuyo punto de apoyo está en las apófisis transversas de las vértebras deben elevar algo las costillas, ó cuando menos sostenerlas en su posicion. Que en las inspiraciones forzadas ó grandes los músculos extensores de la cabeza, del cuello, y algunos de las extremidades torácicas, á saber: el externo-cleydo-mastoideo, pequeño pectoral y parte del grande, y el gran serrato con sus digitaciones inferiores, hacen moverse las costillas á manera de arcos botantes.

La natural ereccion, fijacion, y aun inclinacion de la cabeza hácia atrás, como el afianzamiento de las manos á un cuerpo fijo para procurarse una grande inspiracion, confirma lo dicho.

La dilatacion del pecho á favor del referido movimiento de las costillas con el es-

ternon, no es igual á la que produce el descenso del diafragma. Haller le calculaba en seis pulgadas cúbicas menos, y Sauvages en cinco veces menos considerable.

Segun Adelon es inadmisible la asercion de Haller acerca del no ensanchamiento de los espacios intercostales, pues observando atentamente se nota que realmente se separan las costillas unas de otras, tanto mas, cuanto son mas inferiores; y lo explica por la mayor longitud, movilidad de las articulaciones vertebrales, y la oblicuidad respecto del espinazo. Añade que la separacion es mas perceptible hácia los cartílagos.

Hamberger intentó impugnar en parte la hipótesis de Haller, manifestando que la diferente direccion de las fibras de los músculos intercostales internos, pues van oblícuamente de arriba abajo, y de delante atrás, debia producir un movimiento opuesto al de los intercostales externos, y ser por consiguiente sus antagonistas.

A esta obgecion contestó Haller, que no solo probaba lo contrario la máquina ya indicada, sino que habiendo puesto al descubierto en varios animales los músculos intercostales externos de un lado, y los inter-

nos en el ópuesto, observó que obraban en el mismo sentido al verificarse la inspiracion.

Sabatier, despues de haber examinado escrupulosamente la direccion de las superficies articulares de las apófisis transversas, cuya direccion es segun él hácia arriba en las superiores, hácia abajo en las inferiores, y hácia afuera en las del medio: despues de varios experimentos en animales vivos, y observaciones de tísicos muy demarcados, dedujo que en la inspiracion las costillas superiores ascendian, las inferiores bajaban, y los medios se dirigian hácia afuera.

Magendie conviene con Haller en que se elevan todas las costillas en la inspiracion, pero no admite con éste que el movimiento de ellas sea mayor á medida que se alejan de la primera, que casi supone inmóvil. Dice Magendie que ésta está articulada con una sola vértebra, que no tiene ligamento interarticular, que en su articulacion con la apófisis transversa carece de ligamentos costo-transversales; circunstancias que la facilitan movimiento, el cual sino es tan notable como en las demas es por ser mas corta.

A la dilatacion ó ensanchamiento de la cavidad torácica, ya por el solo descenso

del diafragma, ya tambien por la elevacion de las costillas y del esternon, se sucede necesariamente la dilatacion del pulmon contenido en ella y contiguo á sus paredes (1).

En este momento se enrarece el aire escaso que aun se conserva en el pulmon, y no pudiendo resistir la fuerza del aire atmosférico, penetra éste hasta el dicho órgano por la abertura á que está contiguo; esto es, las ventanas de la nariz ó la abertura de la boca, ó por ambas á la vez.

Todo esto constituye el acto llamado inspiracion, que como queda dicho es un mo-

(1) Galeno opinó que entre los pulmones y paredes del pecho se hallaba algo de aire, y lo dedujo de la evacuacion de una vegiga llena de aire aplicada en el acto de la inspiracion á una herida penetrante de pecho. Harveo, Hales y otros, siguieron esta opinion hasta que Haller la refutó diciendo que el fenómeno observado por Galeno sería efecto de estar interesado el pulmon: que de haber aire intermedio no se formarian las adherencias entre pleura costal y pulmonar; finalmente, que si se abre el pecho de un cadáver debajo del agua no sale aire, como observaron tambien Caldani, Sauvages &c. Solo en las gangrenas y otras afecciones del pecho podría salir aire, mas no estando el pecho sin lesion.

vimiento, por el cual el pecho y pulmon ensanchando sus respectivas cavidades facilitan la entrada del aire atmosférico en aquel, ó sea el pulmon.

Esta dilatacion ofrece tres grados. En el primero, llamado inspiracion regular ú ordinaria, se verifica la dilatacion del pecho por el descenso del diafragma, y casi perceptible ascenso de las paredes del pecho. En el segundo, ó inspiracion grande baja aun mas el diafragma, y es notable el ascenso de la caja del pecho. En el último ó inspiracion forzada, violenta &c., desciende el diafragma cuanto es posible, y se elevan las paredes del pecho por la contraccion simultánea de todos los músculos que á el se fijan.

Entre la primera y última hay muchas intermedias, y en todos casos cuando está impedida la accion del diafragma, v. g., en el embarazo, polisarcia &c., suplen los demas músculos elevando las paredes del pecho, así como suple á estos el diafragma en las grandes compresiones de pecho por corsés, reumas &c.

Cuando el aire entra por las ventanas de la nariz permanece perpendicular el velo

palatino; y cuando por la boca, se eleva sobre la abertura posterior de las fosas nasales, y si el aire pasa simultáneamente por ambas, guarda una aptitud media.

Vencido este paso, llega y atraviesa la glotis, que se abre en el acto de la inspiracion por la accion de los músculos aritenoideos, como lo prueban los experimentos hechos por Legallois en la escuela de Medicina de París, y reducidos á poner de manifiesto en varios animales vivos la referida abertura, y notar que se ensancha en la inspiracion y estrecha en la expiracion; así como tambien se observa que cortado en el cuello el octavo par de nervios sobreviene la oclusion de la glotis por paralizarse los músculos referidos, que reciben sus principales ramos nerviosos del laríngeo superior.

Tal parece la oclusion, segun el autor de estos experimentos, que no solo no pasa nada del aire exterior, sino que ni aun casi puede hacerse pasar al pulmon á favor de una geringuilla.

Desde que el aire llega á la tráquea hasta su arribo al parénquima del pulmon camina segun algunos, entre ellos Mayow, y aun Adelon, como camina el aire que pe-

netra por el cañon y cuerpo de un fuelle mediante la separacion de sus paredes.

Otros fisiologistas dicen que no es absolutamente pasivo el conducto de la tráquea, brónquios y pulmon en la inspiracion. Resseissen dice que los brónquios egecutan una dilatacion activa por la accion de las fíbras musculares que supone en ellos. Otros se apoyan en ver que continúa inspirándose aire en las heridas penetrantes de pecho, no obstante de interponerse aire entre pulmon y paredes torácicas, el cual debia oponerse á la entrada al pulmon si fuera pasivo. Lo corroboran con las observaciones de Sennert, Swammerdam y Vieh-d'Azyr de hernias de pulmon, en que se advertia su dilatacion al inspirar y encogimiento durante la expiracion.

A esto contesta Adelon, que el tegido de los brónquios no es muscular, sino eminentemente elástico, amarillo y parecido al de las artérias. Que sin pretender privar al pulmon de algun influjo en la amplitud de la cavidad respiratoria, es indudable que como las heridas penetrantes del pecho sean grandes, la inspiracion no se egecuta; y que se verifica con dificultad cuando aun-

que pequeñas llega á interponerse aire entre pulmon y paredes del pecho. Que no es lo comun el verse dilatar en la inspiracion y encogerse en la expiracion las porciones del pulmon que forman hernia; y que si alguna vez sucede, puede explicarse por la comunicacion de las células pulmonares.

Se ha pretendido valuar el aumento de cavidad durante la inspiracion. Para ello Bartholino se servia de una cinta, con la cual medía la circunferencia de la cavidad torácica en el acto de entrar el aire y en el de salir.

Lieberkun graduó en 1500 pies cuadrados la capacidad de todos los conductos aéreos, y sobre este cálculo han dicho unos que en la inspiracion se aumentaba el espacio una duodécima parte, y segun otros la quinquagésima.

Borelli calculando la columna de aire atmosférico, que pesa sobre las paredes del pecho elevadas por la accion de los músculos inspiradores, gradúa la fuerza de estos en la equivalente al peso de 32.040 libras. Se ha pretendido averiguar tambien qué cantidad de aire entra en cada inspiracion. Para conseguirlo han extraido algunos los

pulmones de animales matándoles y ligando la tráquea inmediatamente despues de la inspiracion. Luego exprimian el aire que pudieran contener y lo median. Boerhaave se introducia en un baño de agua, y por la elevacion del líquido en el acto de la inspiracion deducia la cantidad de aire recibido en el pulmon. Sénac inspiraba del aire de un tubo, cuya otra extremidad estaba sobre una masa de agua. Por la porcion de este líquido que entraba en el tubo conocia la del aire inspirado.

Posteriormente se ha preferido como medio mas seguro inspirar del aire contenido en un vaso de capacidad conocida.

De todos estos ensayos han resultado medidas muy diferentes: segun Juriné en cada inspiracion regular entran 20 pulgadas cúbicas de aire; 16 á 17 segun Cuvier; 12 á 13 segun Menziès; 12 segun Goodwin; 2 segun Gregory; 279 centímetros cúbicos segun Davy; y segun Thompson 655 centímetros cúbicos; y en la inspiracion mayor que puede hacerse, entran segun los autores 70 pulgadas cúbicas.

Esta variedad de cálculos no podia dejar de observarse por depender la cantidad

de aire que pueda ser necesaria: 1.° de la organizacion torácica, que es peculiar á cada sugeto: 2.° de la accion mas ó menos enérgica del diafragma y demas potencias contráctiles: 3.° por el estado del mismo pulmon: 4.° por la cantidad de sangre venosa que llega á dicha víscera: 5.° por las condiciones del sugeto en razon de edad, de abultamiento de vientre, por gordura, embarazo, plenitud de estómago &c.: 6.° por el egercicio general ó parcial: v. g., la carrera, esfuerzos violentos &c., en el primer caso: la voz, palabra, canto &c., en el segundo: 7.° por las cualidades del aire atmosférico, ya en razon de sus elementos, ya de su temperatura, humedad &c.

Llegado el aire al pulmon produce en él una impresion que á veces es moderada y casi perceptible; y otras mas ó menos agradable ó molesta, como se verifica en el estómago con los alimentos; en su consecuencia obra la entraña verificando la hematósis si el aire tiene las condiciones regulares, y procurando su pronta expulsion sin egecutarse aquella cuando carece de los requisitos de respirable.

Es poco perceptible de ordinario esta

impresion, porque ademas de ser por sí débil euando el aire tiene en debida proporcion sus elementos, su temperatura es regular y no tiene interpuestas sustancias extrañas estimulantes, obra en una superfieie bastante profunda. La misma referida temperatura ha de ser muy baja para que obre en el pulmon en grado bastante á ocasionar la sensaeion de frescura ó frio, porque aunque su paso es rápido, suele easi equilibrarse mientras atraviesa las fosas nasales ó boea, la laringe, tráquea y principio de los brónquios.

Expiracion.

Es un movimiento por el eual aproximándose las paredes del pecho y disminuyendo su eapaeidad es comprimido el pulmon, y en su eonseeuencia expelido el aire que éste eontiene, que es el no empleado en la sanguifieacion.

Este fenómeno es á la respiraeion lo que la exereeion ventral á la digestion, y así como en ésta eoncurren tres requisitos, en la expiraeion hay sensacion que precede; accion del reservorio y la del sistema muscular ó locomotor auxiliar.

Así como en el recto, vegiga de la orina y otras partes, se anuncia la necesidad de expeler los contenidos excrementicios por una impresion desarrollada en ellas, á que sucede la sensacion correspondiente, en el pulmon se verifica la que indica la necesidad de expeler el aire sobrante de la sanguificacion.

Parece que es mas activo el pulmon en la expiracion que en la inspiracion, pues aunque no pueda decirse que hay fibras contráctiles en los brónquios, como han creido algunos y queda dicho, reduciéndose el tegido de estos á uno de color amarillo, muy elástico y parecido al de las artérias; es innegable que á la distension que sufren las ramificaciones bronquiales en la inspiracion, sucede un encogimiento ó reduccion de espacio. Con esto parece coincide lo que se observa en el cadáver. Si á favor de una geringa se llena de aire la cavidad de los pulmones, se advierte que separada aquella el aire sale por la reduccion de las paredes de las células ó vexículas que se repliegan sobre sí mismas.

Puede variar la accion de las paredes del pecho segun el grado de expiracion. Cuan-

do regular ó pequeña puede verificarse de un modo pasivo; esto es, por la sola cesacion de los agentes que produgeron la inspiracion. Cuando es grande puede considerarse como activa, pues ademas de la suspension de accion de las potencias inspiradoras, se contraen algunos músculos para aproximar las paredes del pecho y disminuir la capacidad. Lo primero se verifica por la simple, pero necesaria relajacion del diafragma, que se habia contraido para la inspiracion, y por la contraccion de los músculos anchos del abdomen, cuya dilatacion y relajacion favorece el descenso de aquel en la inspiracion. Cuando la inspiracion se ha efectuado por el ascenso de las costillas y esternon, al mismo tiempo que con aquel músculo, ó sin su concurrencia, como sucede en las fuertes compresiones ó plenitudes del vientre, se relajan los músculos que habian producido el ascenso de la caja ósea cartilaginosa, y descendiendo las costillas y esternon se reduce á estrecha la cavidad.

Cuando la expiracion es activa (que siempre sucede en la grande ó forzada) ademas de las referidas suspensiones de accion del

músculo diafragma y demas inspiradores, y contraccion regular de los anchos del abdomen, concurre la accion del triangular del esternon, accion mas enérgica de los del vientre gran dorsal, sacrolumbar y serrato posterior inferior.

En este caso, segun Haller, la caja del pecho desciende aproximándose graduadamente todas las costillas á la última falsa ó asternal. A ello contribuye la accion del músculo cuadrado de los lomos y anchos del vientre, que obran en sentido contrario á los escalenos. Contribuyen igualmente los intercostales, pues invirtiendo su punto fijo se contraen de arriba abajo. Esta parte de la teoría la impugnó Magendie como la de la inspiracion.

Se ha querido conocer la porcion de aire que se expira. Al efecto se ha perforado el pecho en algunos animales y cadáveres, é introducido agua en la cavidad, deduciendo aquella por la porcion que de éste entraba en el pecho. Tambien se ha expirado en una vegiga en que préviamente se habia hecho el vacío.

Los resultados han sido varios, pues si segun Cuvier, sale en la expiracion una cin-

cuentésima parte menos de lo que entró, segun otros es de dos á cuatro pulgadas cúbicas.

Lo que si es constante, la diminucion respecto de lo inspirado, ya porque se absorva en el pulmon, ya porque quede en sus cavidades alguna parte. Esta que resta es muy varia segun los cálculos de los autores.

Cuvier dice, que despues de una expiracion muy forzada aun quedan en el pulmon de 100 á 60 pulgadas cúbicas de aire; Goodwin en el mismo caso lo reduce á 1786 centímetros cúbicos de aire; Menziès á 2923 centímetros cúbicos; Thompson á 4588; Davy, que despues de una expiracion ordinaria queda 1933 centímetros cúbicos y 672 despues de la expiracion mas fuerte posible. Esta variedad es un resultado de los mismos motivos que hacen tan diversa igualmente la proporcion del aire inspirado.

Alternativa de inspiracion y expiracion.

Se suceden con mas ó menos celeridad segun las condiciones del aire atmosférico, cantidad de sangre venosa &c., pero siempre el intermedio es corto.

Varios fisiólogos no solo han pretendido determinar el número de inspiraciones y expiraciones en un tiempo dado, sino indagar por qué se suceden con tanta prontitud. Unos atribuyen esto último á la contraccion que provoca en los brónquios el aire inspirado. Otros á la reduccion elástica de la pleura y mediastino inclinados hácia arriba en la inspiracion. Borelli y Martini al antagonismo entre las células superiores é inferiores del pulmon, porque el aire que pasa á las inferiores, es comprimido por el de las superiores, se rehace mediante su elasticidad y expele el de estas. Otros en fin suponiendo llenas de aire las vexículas pulmonares y el sistema arterioso y venoso de sangre, explicaban la inspiracion con la compresion de los vasos por las vexículas, y la expiracion por la de los vasos sanguíneos en aquellas.

Pero ¿á qué esforzarse en querer apurar la esencia del fenómeno cuando es inasequible, como sucede en todos los demas orgánico-vitales? Por otra parte se sabe que necesariamente ha de suceder la expiracion á la inspiracion, porque siendo ésta un resultado de la accion muscular y dilatacion

del pulmon, han de ceder estas partes al reposo, si han de continuar obrando. En efecto, el diafragma y las demas potencias inspiratrices que pueden concurrir, interrumpen cierto espacio de tiempo sus contracciones, y el pulmon dilatado, como igualmente las partes que forman la caja torácica, vuelven á obtener su anterior posicion.

Hacen mas fácil el encogimiento ó estrechez del pulmon, el menoscabo que experimenta la porcion de aire inspirada y la interposicion del calórico que lo hace menos elástico.

No están conformes los autores con el número de inspiraciones y expiraciones que pueden hacerse en un tiempo dado. Haller, sin embargo, las reduce á 20 por minuto primero; Davy á 26; Thompson á 19; Magendie á 15; Menziès á 14. Los mas, no obstante lo dicho, admiten 20, y una inspiracion grande ó profunda cada cinco respiraciones.

Si el egercicio de las funciones fuera uniforme, habria tambien uniformidad en ésta, y el cálculo sería menos falible; pero dada la variedad ó modificacion de aquella, que se observa con frecuencia en cada dia, é in-

faliblemente por razon de edad, sexo, temperamento, sueño ó vigilia, vacuidad de estómago ó plenitud &c. &c., no puede continuar la respiracion en una regularidad constante por el estrecho enlace que tiene, ya con la circulacion, ya con la locomovilidad voluntaria, ya con otras (1).

Susceptible pues de variedades bajo muchos conceptos puede considerarse como acelerada ó rara; lo primero cuando en un dado tiempo se respira mas veces de lo regular; y lo segundo en el caso contrario. Frecuente y lenta: aquella cuando entre inspiracion y expiracion media poco tiempo; ésta cuando el intervalo es grande. Grande y pequeña: fuerte y débil. La grande y fuerte cuando se dilata mucho la cavidad respiratoria y obran con energía las potencias motrices. Pequeña y débil cuando sucede lo contrario. Las demas modifi-

(1) Puede aumentarse el influjo de cada uno de estos motivos en la modificacion de la respiracion. La voluntad puede igualmente hacer variar los fenómenos respiratorios, v. g., con la voz, canto, lectura, olfaccion, locomocion general ó parcial.

caciones admitidas por Adelon son privativas del estado morboso.

Con presencia de los cálculos mencionados, y estimando como mas admisible el de 20 respiraciones por minuto, se deduce que en cada 24 horas se hacen 28,800 inspiraciones, y siendo cada inspiracion de 655 centímetros cúbicos de aire segun Thompson, en cada minuto penetran en el pulmon 13,100 centímetros cúbicos; en cada hora 786 decímetros cúbicos, y cada dia 18,864 decímetros ó 24 kilógramas.

Conexion de los movimientos de los órganos respiratorios con varias funciones.

No es la respiracion lo único á que en nuestra economía se refieren los movimientos de los músculos inspiradores y expiradores, sirven tambien para el desempeño de otras funciones: v. g., la olfaccion, ya como sensacion recreativa, ya como preventiva y auxiliar del sistema digestivo: la succion, la locomocion intensa, ya general, ya parcial; las excreciones voluntarias, como las ventrales, urinarias, pulmonares &c., ó involuntarias, como la tos, estornudo, parto, el

bostezo, hípo &c. Finalmente, sirven tambien para algunos medios de expresion, v. g., el suspiro, la risa &c.

Cualquier movimiento enérgico ó contraccion muscular graduada con obgeto de superar una resistencia grande, sostener ó elevar un cuerpo pesado, verificar una carrera, salto, nado &c., induce una modificacion sensible en los fenómenos respiratorios, que consiste principalmente en una grande inspiracion con suspension en cuanto es posible de la expiracion sucesiva. En este caso los músculos anchos del vientre se contraen con intensidad, y no pudiendo salir el aire por hallarse cerrada la glotis mediante la accion de los músculos de la laríngе, la cavidad y superficie externa del pecho ofrecen un punto firme de apoyo á los que se emplean en superar las enunciadas resistencias. Se confirma esto por la disminucion de energía, que sucede al hablar durante el sostenimiento del esfuerzo, gritar, reir &c., así como ó no puede verificarse, ó es débil cuando por cualquier motivo morboso ó no morboso el aire se sale del pulmon.

Tal es la opinion de Bourdon y Cloquet,

segun Adelon, acerca de la influencia de los movimientos de la respiracion en la produccion de los esfuerzos.

Es bien conocido el influjo de la voluntad, ó por mejor decir, está bien demostrada la influencia del sensorio en los movimientos respiratorios, ya sea que se verifique por la afeccion nerviosa transmitida á los nervios del sistema de la respiracion, ya por cambio inducido en la circulacion de la sangre y consecutivamente en la respiracion. Y si ademas de lo que se observa se necesitan pruebas, bastarian la de que los movimientos respiratorios son de los que mas propenden á la imitacion; pues basta ver ú oir bostezar para que bostezemos, y lo mismo se verifica con la risa, suspiro, llanto &c.

Estos cambios ó modificaciones, que forman otros tantos fenómenos espresivos, son el suspiro, bostezo, risa, sollozo y anhelacion.

Suspiro.

Es una inspiracion grande y sostenida ó duradera, en que penetra en el pulmon con lentitud graduada una gran cantidad de aire.

Por lo comun es interrumpido por cierto número mas ó menos determinado de inspiraciones y expiraciones ordinarias.

El suspiro acaece por causas análogas á las que modifican la respiracion ordinaria, v. g., la cantidad mas ó menos considerable de sangre venosa que pasa al pulmon; la cualidad mas ó menos respirable del aire atmosférico, y la mayor ó menor ampliacion del pecho y pulmon. Una pasion de ánimo, como el miedo, la sorpresa, el amor &c., puede determinar el aumento de círculo hácia las cavidades derechas del corazon, y en consecuencia hácia el pulmon motivando un suspiro; puede tambien ocasionarle disminuyendo la energía de los músculos inspiradores.

Se suspira cuando ó el aire escasea de oxígeno ó penetra en el pulmon en cantidad menor de la que conviene á la sanguificacion. Sobreviene en fin el suspiro al aproximarse el sueño, y poco despues de haber dormido, porque las potencias inspiratrices no obran con actividad suficiente para dar toda la amplitud necesaria á la cavidad del pecho y pulmones.

A la inspiracion del suspiro sucede una

expiracion grande, acelerada y con sonido ó articulacion de algunos sonidos: v. g., el *ay*, aunque no siempre se verifica lo último.

Bostezo.

Es una inspiracion grande en todos sentidos, menos voluntaria, segun Adelon, que la inspiracion ordinaria acompañada de separacion grande de las quijadas, y seguida de una expiracion duradera y con cierto ruido. Se observa igualmente contraccion en algunos músculos de la cara, lo que con la separacion de las mandíbulas y abertura de la boca produce una cierta expresion. Así es, que suele pintarse con el bostezo la soñolencia, la pereza &c.

Lo que prueba que la accion muscular que le efectúa es menos voluntaria que en la inspiracion ordinaria, es la violencia y embarazo respiratorio que se experimenta al intentar reprimirle; de modo que cuando mas puede hacerse algo menos extenso, evitar la grande separacion de las quijadas, contracciones de los músculos subcutáneos de la cara, y con uno y otro disminuir la expresion facial.

Cuando es insuficiente la porcion de aire que entra en el pulmon con el bostezo suele aumentarse la cavidad respiratoria, elevando las extremidades superiores, inclinando la cabeza hácia atrás, y haciendo una semi-flexion del tronco sobre los músculos, y de estos sobre las piernas, que es lo que constituye el bostezo con pandiculaciones ó esperezos.

En ambos casos puede motivar el bostezo ó la demasiada sangre venosa acumulada en el pulmon, ó la escasez de aire ó disminucion de su oxígeno, ó en fin la debilidad ó inaccion de las potencias inspiradoras.

Risa.

Es un movimiento convulsivo, segun algunos, de los músculos respiradores y bucales, acompañado de cierto ruido y expresion facial ó fisonomía particular, y consiste en cierto número de pequeñas y sucesivas inspiraciones, en que el aire expirado al atravesar la glotis produce un sonido particular; y los músculos de la cara contraidos en ciertas direcciones, producen un cierto ensanchamiento en la fisonomía. A las

expiraciones siempre precede una inspiracion grande, y cuando la risa es prolongada se repite la inspiracion á cierto tiempo.

Las contracciones del diafragma son las que producen por lo comun las espiraciones, y ésta es sin duda la razon de que siendo duradera y violenta la risa, pueda sobrevenir la rotura del músculo, su suspension de accion &c., y con ello la asfixia ó la muerte positiva.

La expresion facial de la risa parece un efecto del enlace del diafragma con los músculos de la cara, ó de los nervios motores del uno con los de los otros. ¿Y siendo esto así, no podrá calificarse de un fenómeno igual en esencia y diferente accidentalmente la locomocion particular de la cara en las inflamaciones, heridas &c., del diafragma, conocida con el nombre de risa sardónica? Parece innegable, pues si en el estado fisiológico basta excitar energícamente y de un modo especial el diafragma, como sucede en la risa para que patentice sus conexiones con los músculos de la cara, excitado tambien con intensidad en sus heridas, inflamaciones &c., hace consentir dichos músculos faciales.

Pretendiendo averiguar la causa próxima

de la risa se han dado varias explicaciones. Descarles creyó que el bazo segregaba dos especies de sangre, una fluida y muy ténue, que miraba como causa del gozo ó alegría, y otra mas tenaz, á que atribuia la tristeza. Añade que segun remitia al corazon una ú otra especie de sangre, se experimentaba gozo ó tristeza.

Lo que sí es evidente, que la excitacion de la piel, llamada cosquilleo, produce por lo comun la risa: que lo mismo parece produce la de la matriz en la afeccion histérica; y por fin, que por imitacion como por recuerdo se verifican algunas veces.

Sollozo.

Es un fenómeno dependiente de la expiracion, de carácter expresivo, acompañado de llanto y peculiar de las afecciones tristes. Consiste en una convulsion ó contraccion convulsiva del diafragma, pero demas extension, aunque menos frecuente que en la risa. Es susceptible de diversos grados, y en todos produce cambios respectivos en la circulacion.

Anhelacion.

Es una sucesion rápida de inspiraciones y expiraciones mas ó menos grandes.

Fuera de los casos morbosos, por lo comun procede ó de aire escaso de oxígeno, ó muy dilatado por calórico ó agua interpuesta, ó por egercicios violentos, en que al mismo tiempo que se han escaseado las inspiraciones, y estas han sido pequeñas para dar apoyo en las paredes toráeicas á los musculos, que han verificado la locomocion enérgica, ha concurrido mas sangre al corazon y pulmones. Las palpitaciones, la rubicundez ó lividez y abultamiento del rostro lo testifican.

Respiracion propiamente dicha, sanguificacion ó hematosis.

Se entiende por sanguificacion un fenómeno ó funcion, mediante la cual es transformada en sangre arteriosa, la que penetra en el pulmon con caractéres de venosa, con quilo y línfa, que por lo comun se la asocian, ó segun otros la conversion de la

sangre venosa en arterial mediante la concurrencia del aire atmosférico y accion del pulmon.

Los antiguos calificaban este fenómeno de una especie de refrigeracion ó refrescamiento de la sangre, pues suponian que partiendo ésta del corazon á las diferentes partes del cuerpo, adquiria un aumento considerable de temperatura por los muchos roces que experimentaba en las prolongadas y estrechas cavidades vasculares.

Helvecio, segun Adelon, rejuveneció esta hipótesis, y él como aquellos la fundan en el mayor grado de calórico del aire expirado respecto del inspirado, y en el mayor calibre de la artéria pulmonar respecto de las venas del mismo nombre. Mas segun los modernos, la mayor temperatura del aire expirado se debe al contacto con superficies, que por la ley del equilibrio le han transmitido un calórico de que él carecia, y no á la sustraccion que haya podido hacer de la sangre venosa. Añaden que el calibre ó capacidad de las venas pulmonares no es menor que la de la artéria.

Otros, despues del descubrimiento ó demostracion del movimiento circular de la

sangre, y apoyados en un experimento de Vesalio y de Hocke, reducido á suspender y restablecer la circulacion sanguínea, impidiendo ó permitiendo la dilatacion del pulmon, han creido que el principal uso de la respiracion era desvanecer por la entrada del aire las fortuosidades ó inflexiones de los vasos, y facilitar el curso sanguíneo por el parénquima pulmonar. La mayor obgecion que ofrece es que aun en los casos y experimentos de Vesalio no se interrumpe la circulacion en el momento en que cesa la respiracion, y si sucede cuando ya transcurre mas tiempo, es porque el corazon se paraliza por la presencia de sangre no arterializada en sus cavidades izquierdas.

Si no fuera otro el designio de la respiracion, bastaría la distension del pulmon por cualquiera gas ó por un aire atmosférico, cualesquiera que fuese la proporcion de sus elementos, la cantidad de calórico, de agua interpuesta &c., y á la verdad que la experiencia no confirma ser indiferente. Por otra parte la naturaleza al crear el pulmon podría decirse que no habia hecho mas que ofrecer un obstáculo al círculo sanguínico.

En la actualidad los fisiólogos todos están

conformes en mirar la respiracion como un medio indispensable para convertir en sangre arterial los tres líquidos de absorcion, á saber: quilo, línfa y sangre venosa, si está efectuándose la digestion, y de los dos últimos si no hay alimentos en el aparato digestivo. Mas antes de examinar los cambios que se producen en el pulmon, debe averiguarse si el aire, igualmente que los referidos líquidos, sufren alguna preparacion antes de penetrar en el parénquima de la referida entraña.

Las modificaciones ó cambios que el aire puede experimentar en el tránsito desde la boca ó fosas nasales al pulmon son accidentales y no cambian su esencia, pues se reducen á un aumento de temperatura y mezcla de algo de serosidad y parte mas ténue del moco que barniza las superficies.

Chaussier creia que mezclado con el moco de las fosas nasales y de la boca, y batido en los brónquios por las inspiraciones y expiraciones, se elaboraba.

Tampoco se advierte mas que una simple mezcla de la sangre venosa con la línfa y quilo en todo el tránsito desde las venas subclavias, en que se reunen por las cavidades

derechas del corazon hasta los capilares de la artéria pulmonar. Legallois supone que empieza la sanguificacion en las venas sub-clavias y se completa en el pulmon. El mayor argumento que ofrece en su apoyo es que el cambio de la sangre es muy grande para que pueda verificarse en el poco tiempo que permanece dentro del pulmon.

Pero ¿qué órganos elaboradores hay entre las venas sub-clavias y artéria pulmonar que puedan dar principio á la hematosis? ¿Qué sistema capilar? La observacion acredita constantemente que no hay transformaciones en nuestra economía sin los dos mencionados requisitos: luego no habiéndolos desde el punto en que se reunen la línfa y sangre venosa con el quilo, cuando hay digestion, no puede admitirse mas que una simple mezcla. Ademas que la sanguificacion es un fenómeno instantáneo, que segun los experimentos de Goodwin y Bichat, se verifica en el pulmon con el auxilio del aire; y lo que lo confirma es ver que la sangre sale del dicho órgano y pasa á las cavidades izquierdas con las cualidades de venosa cuando, ó se impide la entrada del aire, ó el órgano está ofendido.

Cambios del aire respirado, y sangre que circula por los pulmones.

Lo que es evidente en la hematosis es el cambio que experimenta el aire atmosférico dentro de los pulmones. En él se priva de una parte del oxígeno: el azote parece subsiste inalterable, y tambien puede dejar algunas de las sustancias extrañas que envuelve. En el que se expira se advierte, ademas de la pérdida del primer factor, la adquisicion de cierta porcion de carbono, algo de serosidad.

Está bien demostrada la pérdida del oxígeno en la respiracion, y tanto, que sujeta una misma masa de aire á diferentes periodos de respiracion, va desposeyéndose de él hasta quedar irrespirable, para lo cual debe no obstante advertirse que no es necesario llegue á perder todo el oxígeno. Multiplicados analísis é innumerables experimentos patentizan lo expuesto.

No es empero menos digno de consideracion el estado en que constituye al aire la cantidad mas ó menos grande de ácido carbónico. Con efecto, así como puede morir

un animal en una atmósfera en que se ha respirado mucho por escasez de oxígeno, tambien puede suceder por la accion deletérea de la cantidad excesiva de ácido carbónico; y para que esto último suceda, basta, segun Adelon, que el aire contenga de ácido carbónico 0′, 15: de oxígeno 0, 40, y lo restante de azote; de modo que con mas oxígeno que el aire ordinario, mata al que le respira.

Mirándolo por la inversa dice, que si hubiera medios de neutralizar el ácido carbónico del aire, en que se respira mucho, continuaría sirviendo para la sanguificacion casi hasta la consuncion total del oxígeno. Spallanzani, no obstante, observó que resultaba irrespirable el aire antes de consumirse todo el oxígeno.

Esto último puede variar por la temperatura, agua interpuesta, sensibilidad neumónica y demas condiciones individuales.

La observacion constante así de los animales aéreos, como de los acuáticos, acredita que el aire sirve en la respiracion por solo su elemento oxígeno si le cede con facilidad, pues cuando esto no se verifica es inútil para la sanguificacion, como se observa

con varios gases mas provistos de oxígeno que el aire atmosférico, por hallarse en ellos tambien combinado con los otros factores que no se separa en el pulmon.

Se ha intentado valuar la cantidad de oxígeno consumido en cada inspiracion. Goodwin la gradúa en una décimatercia parte sobre los diez y ocho en volúmen que tiene el aire. Menziès en una cuarta parte. Davy y Gay-Lussac en dos ó tres partes. Dulong tiene por indeterminada la cantidad; y él, como otros, lo funda en que ha de gastarse segun la vitalidad del pulmon, sangre que le atraviesa &c. &c.

Si hemos de juzgar del uso del azote por los experimentos de Dúmas y Beddoës, sirve en el aire atmosférico para moderar la impresion enérgiea que produciria en el pulmon el oxígeno solo. Sometidos por el primero varios perros á una atmósfera de oxígeno, en que permanecian dos ratos al dia de seis horas de duracion, advirtió constantemente que á lo último de cada ensayo la respiracion era precipitada, y los animales manifestaban una incomodidad ó mal estar.

A los veinte y ocho dias estimó indispenble acortar la duracion de los ensayos, y

continuados quince dias mas, se constituyeron en una tísis. La inspeccion ofreció señales de inflamacion en la pleura, tubérculos y úlceras en los pulmones.

No están acordes los fisiólogos sobre si en la respiracion se emplea algo de este factor del aire atmosférico. Segun las observaciones de Spallanzani en reptiles y animales de sangre roja, y las de Humboldt y Provenzal en los pescados, parece que el aire inspirado pierde parte del azote. Lo mismo opina Davy por lo que ha observado en sí mismo.

Berthollet, Nysten y Dulong, dicen que en el aire expirado encontraron mas azote que en el inspirado, y que debe obtener este aumento en el pulmon. Allen, Pepys y Daltan, opinan que no pierden azote ni le obtiene. Los recientes experimentos de Edwards le han proporcionado ver confirmadas todas las referidas hipótesis. Lo funda en que considerándose al pulmon como un órgano de secrecion y exhalacion, en el producto de ésta se halla azote.

Ademas, preciados por él, como ya lo habian tambien egecutado Hallen y Pepys, varios animales á respirar de una determinada atmósfera, advirtió que si era de aire

atmosférico, analizado despues de haber servido algun tiempo, se encontraba la cantidad de azote que le es peculiar.

Si la atmósfera es casi de oxígeno, en términos que solo tenga 0,05 de azote, examinada despues de algun tiempo ofrece mas azote. Si el gas que respiran es de oxígeno é hidrógeno en porciones equivalentes á las del primero, y del azote en el aire atmosférico, se obtiene despues bastante azote, y se advierte al mismo tiempo haberse comunicado mas hidrógeno.

De lo dicho deduce Adelon que aun en el caso de absorverse azote en la respiracion no podría tenerse por un fenómeno tan constante y preciso como la del oxígeno. Repetidos ensayos han demostrado igualmente que el aire en la respiracion adquiere cierta cantidad de ácido carbónico y serosidad.

La cantidad que del primero obtiene el aire en cada inspiracion y expiracion es, segun Davy y Gay-Lussac, de 0,03 á 0,04: segun Menziès de 0,05, y en concepto de Goodwin de 0,11. Respecto de la serosidad han opinado Menziès 20 granos por minuto, y otros han hecho ascender la cantidad á 12 granos.

La superficie neumónica goza de una propiedad absorvente bastante enérgica, y si algunas pruebas fuesen necesarias para demostrarlo, bastaría observar que algunos contagios no han reconocido otra vía: que gases deletéreos puestos en contacto con ella, han aparecido despues en la sangre: que á consecuencia de respirar por bastante tiempo un aire húmedo, se ha aumentado la secrecion y excrecion de orina (1); y finalmente, que respirando de una atmósfera en que haya difundidas partes de la esencia de trementina, se advierte el olor de ésta en las orinas excretadas despues de algun tiempo. En esta observacion fundó Beddoës la esperanza de hacer medicamentoso el aire que se respira, y actualmente se recomienda en algunas lesiones pulmonares el cloro gaseoso respirado.

En todo caso esta observacion no parece esencial á la sanguificacion, antes bien puede ser nociva, pues alterando las propiedades vitales del órgano, se seguirian trastor-

(1) Debe tenerse entendido que tambien puede contribuir la disminucion de exhalacion cutánea que motiva el aire húmedo.

nos á las funciones y aeciones nutritivas &c., y nunca podría considerarse mas que como las porciones de alimento, que no quimificadas, son inútiles á la quilificacion si pasan al duodeno.

Se ha intentado calcular la porcion de oxígeno consumido en el espacio de veinte y cuatro horas, y tambien la porcion de ácido carbónico y serosidad animal, de que se sobrecarga la atmósfera. Las cantidades son tan varias como las del aire que entra en cada inspiracion &c., pues deben ser aquellas un resultado de ésta, que en un todo es conforme al estado de la entraña, sangre que la atraviesa por cantidad y cualidades, y de la naturaleza del mismo aire.

Cambios que experimenta la sangre en el pulmon.

Antes de proceder á la averiguacion de los cambios que puede experimentar en el pulmon la sangre y demas líquidos que le conduce la artéria pulmonar, deben examinarse los caractéres de este líquido.

Sangre venosa.

Es la sangre venosa un humor que forma las $\frac{9}{13}$ partes de la masa sanguínea, segun algunos autores, de color rojo obscuro, de olor fragante, ya algo parecido al del ajo, especial é inderminado, de sabor salado, con un grado de calórico igual al del cuerpo humano, viscoso al tacto, coagulable y de gravedad específica superior á la del agua destilada.

Haller gradúa la diferencia en 1,0527 á 1,0000, y otros la reducen á 105 por 100.

Examinada con el microscopio se ha encontrado compuesta de un suero, qué sirve de vihículo ó medio de suspension á unos cuerpecillos rojos, sobre cuyo volúmen y figura ha habido varias opiniones. Lenvenhoeck les considera como glóbulos esféricos de la magnitud de una millonésima parte de pulgada resultantes de la reunion de otros seis menores. Della-Faura los considera como discos, anillos perforados por un agugerito céntrico. Hewson los mira como lenticulares, y adhieren á su opinion Dúmas y Prevos de Génova. Dice dicho autor

que los glóbulos varían en los diversos animales por su color y magnitud. Que en unos aparecen blancos, verdes &c., en otros rojos, que constan de una vexícula con un glóbulo en su calidad muy denso en el centro. Segun las investigaciones de Bauer y Ev. Home, en Lóndres están formados de un glóbulo central transparente blanquecino y cubierto de una membrana roja. Que los han encontrado ovales en las aves, elípticos en los animales de sangre fria, y circulares en los mamíferos y el hombre.

La magnitud en éste es de una diez y siete centésimas partes de pulgada, comprendiendo el envoltorio. Tienen gran tendencia á la agregacion, de lo que resulta la fibrina que forma la sangre abandonada á sí misma, y se reunen en direccion linear, representan como fíbras carnosas, las cuales cuando se sujetan á la maceracion producen glóbulos.

Cuando este líquido extraido de los vasos por donde circula se deposita en una vasija, despide calor y un vapor formado de agua y materia animal putrescible. Despues se coagula perdiendo una porcion de gas ácido carbónico, que se recoge cuando se coloca

la vasija de la sangre debajo de un recipiente. Despues aparece compuesta de dos partes, una que se llama suero y la otra cuajo, ó cuajaron. Aquel es líquido, de color verde amarillento, transparente, viscoso y alcalino. Consta de agua, albúmina, sosa, y sales de sosa en las proporciones, segun Bercelio, de 90,3 de agua, 80,0 de albúmina, lactato de sosa y materia extractiva 4,0, muriato de sosa y de potasa 6,0, sustancias solubles en agua, sosa, materia animal y fosfato de sosa 4,0 de pérdida 3,0, total 1000.

Segun el analísis de Marcet en Adelon de 1000 partes, 900 de agua, 86,0 de albúmina, 4,0 de materia mucosa-extractiva, 7 de muriato de sosa con algo de muriato de potasa, 1,65 de sub-carbonato de sosa, 0,35 de sulfato de potasa, 0,60 de fosfato de cal, de hierro (1), y de magnesia.

El cuajaron es una masa sólida de un ro-

(1) A Bacha y Guzman Galeaci se debe la primera noticia de la existencia de este metal, que confirmaron Lemery y Menbgin, segun Martini.

Fourcroy y Vauquelin le han considerado en estado de óxido y combinado con el ácido sulfúrco, atribuyéndole el color de la sangre.

jo obscuro, esponjosa, que lavada con suavidad se divide en dos partes, una llamada materia colorante ó cruor, y la otra fibrina.

Resulta pues que consta la sangre venosa de tres partes: suero, materia colorante y fibrina. La segunda ó cruor, llamada por alguno zoohematina, es insoluble en agua, y se consideró por varios químicos como un óxido de hierro unido al ácido fosfórico.

Brande y Bercelio la consideran como una materia animal en combinacion con el per-óxido de hierro. Desecada y fundida arde con llama, deja un carbon que se reduce muy difícilmente á cenizas, y durante la combustion exhala amoniaco.

Analizada su ceniza da de 100 partes: 55,0 de óxido de hierro; 8, 5 de fosfato de cal y como fosfato de magnesia; 17, 5 de cal pura, 19, 5 de ácido carbónico.

La fibrina ó línfa coagulable ofrece el aspecto de fíbras tenaces, elásticas, y á favor del microscopio parece formada de glóbulos blancos con partículas coloradas de sangre en su centro. Es sólida, blanquecina, inodora é insípida; presta en la destilacion mucho carbonato de amoniaco y carbon, en que se encuentra bastante cantidad de fos-

fato de cal, y algo de fosfato de magnesia, carbonato de cal y de sosa.

La proporcion del suero, materia colorante y fibrina, á pesar de las valuaciones de Vienssens, que admitía sobre 100 partes de sangre, 38 de suero y 62 de las dos restantes, y la de Quesnay que lo reduce á tres veces mas suero que materia colorante y fibrina, son variables por la edad, sexo, temperamento ó género de vida, especie de alimentos &c.

Con este prévio conocimiento de la sangre venosa podrán apreciarse mejor los cambios que experimenta dentro de los pulmones, de cuya cavidad sale ya rojo-bermeja, espumosa, mas ligera y con dos grados mas de temperatura que aquella, apta en fin ó capaz de nutrir y vivificar las partes. Para comprobar este cambio, efecto de la dicha entraña, se han hecho varios experimentos. Goodwin abria el pecho de una rana, y poniendo al descubierto el corazon y pulmones, advertia mediante la diafanidad de los tegidos, los cambios que experimentaba la sangre.

No satisfecho por la especie de animal, repitió el experimento en un perro colo-

cando en la tráquea-artéria una geringa para determinar á su arbitrio las inspiraciones y expiraciones, segun lo practicaba Vesalio. En seguida levanta el esternon, pone de manifiesto la artéria y venas pulmonares, y hace artificialmente respirar al animal.

En uno y otro caso observó que la sangre llegando al pulmon con los caractéres de venosa, adquiere instantáneamente el color rojo y demas que constituyen la sangre arterial.

Bichat repitió estos ensayos adoptando á la tráquea-artéria un tubo con su llave y otro á la artéria carótida; uno y otro para asegurarse de los cambios de la sangre en razon de la entrada ó no entrada de aire &c., y los resultados fueron: 1.° que dejando expedíta la respiracion por el aire que conducia el tubo, la sangre que salia por la carótida era roja: 2.° que cerrando el tubo é impidiendo el paso del aire continuaba algunos momentos roja, pero luego se presentaba obscura, tanto mas cuanto mas se prolongaba la privacion del aire: 3.° que vuelto á abrir el tubo salia algo de sangre obscura, pero muy luego roja: 4.° por fin,

dejando medio cerrado el tubo la sangre no presenta un color rojo tan vivo.

Estos resultados y los efectos de las asfixias prueban hasta la evidencia que tales cambios se verifican dentro de los pulmones: pero ¿qué relacion hay entre los que experimenta el aire y la sangre venosa? ¿hay conexion íntima entre la pérdida del oxígeno y la adquisicion de ácido carbónico y serosidad animal?

El aire atmosférico en el solo hecho de penetrar á la cavidad del pulmon debe inferirse que es para producir algun efecto, y lo confirma la sustraccion constante de cierta cantidad de su oxígeno: el que no obra como gas respirable sino tiene este elemento en cierta proporcion y le presta sin dificultad: por fin lo que patentizan los experimentos de Bichat.

No está tan demostrado el que el ácido carbónico y serosidad que presenta el aire expirado sea una verdadera depuracion de la sangre venosa, resultando el primero de la combinacion del carbono de la sangre con parte del oxígeno del aire, y la serosidad de la del hidrógeno separado de aquella con otra porcion del oxígeno inspirado.

La imposibilidad de suspender estas excreciones al arbitrio y observar de un modo análogo al empleado por Bichat, para asegurarse del sitio y medio de los cambios de la sangre, sostendrá esta duda ó ignorancia.

A pesar de esto ha habido autores que han creido ser un medio de purificacion de la sangre. Hippócrates y Galeno, no solo creyeron que en la respiracion se extraia del aire atmosférico un principio sútil, orígen del calórico y de la animalidad, pues conducido al celebro y corazon lo repartian uno por los nervios y otro por los vasos sanguíneos, sino que en la misma entraña, pulmon, se despojaba la sangre de las fuliginosidades.

Entre los modernos dicen algunos que siendo el ácido carbónico y serosidad animal un producto de exhalacion de la artéria pulmonar, debe considerarse como un medio indispensable para la sanguificacion. Se fundan en que inyectada una materia fina en dicha artéria, se presenta en la superficie interna de los brónquios: 2.º en que las diferentes sustancias mas ó menos notables por su olor, color &c., absorvidas

y conducidas con la sangre venosa á la artéria pulmonar suelen hacerse sensibles en el aire inspirado.

Las inyecciones hechas por Magendie en venas de animales con líquidos, que contenian éter, alcanfor, almizcle ú otras sustancias, han confirmado que tales cuerpos aparecen antes con las exhalaciones de la mucosa neumónica, que con las restantes inclusa la cutánea.

Añade que si la inyeccion se hacía con aceite que tuviese en disolucion fósforo, éste luego salía con la perspiracion pulmonar, se inflamaba y solia ocasionar la muerte del animal.

De esto deducen que la sangre venosa debe exonerarse de partes extrañas mediante la exhalacion pulmonar, y que la sanguificacion no procede menos de esta purificacion que de la fijacion del oxígeno. Los que opinan de diverso modo se fundan en que no hay proporcion entre el oxígeno consumido en la inspiracion y los productos de excrecion neumónica: en que la perspiracion pulmonar puede ser un producto de los capilares de la artéria bronquial, cuya sangre ya está arterializada, y por con-

siguiente no necesita de excrecion: en que las inyecciones hechas en esta artéria presentan parte de los materiales en la superficie mucosa bronquial: en que así como los cuerpos estraños, que conduce la sangre venosa, puede llegar á varios órganos mediante las artérias, como sucede en los riñones, pueden llegar algunos y aun mas pronto á las ramificaciones de las bronquiales. Finalmente dicen estos autores, si la exoneracion de ácido carbónico y serosidad animal fueran capaces de arterializar la sangre venosa ¿por qué no vuelve todavía arteriosa la de las venas capilares de la piel, en cuya superficie externa se descarga por la transpiracion de dichos principios? Esta última no es una razon convincente, pues ningun autor ha atribuido la sanguificacion á la sola pérdida de estas supuestas materias extrañas. A pesar de lo expuesto en ambas hipótesis, la cuestion queda como indecisa.

En efecto, la esencia de la hematosis ó sanguificacion es inaccesible á nuestras investigaciones; pues se verifica en partes profundas y adonde no alcanza la accion de nuestros sentidos; y acaso aunque estos pudieran aplicarse, quedaríamos en la misma

obscuridad, pues se efectúa como las secreciones y nutricion sobre moléculas sumamente ténues.

Hay ademas un grande obstáculo, que es la indeterminacion de la respectiva correspondencia y conexiones de los sistemas capilares sanguíneos y terminacion de los brónquios.

Puede sin embargo decirse que el pulmon, en cuyo parénquima se convierte la sangre venosa en arteriosa, no es pasivo en este acto, y que el fenómeno no puede por lo mismo calificarse de puramente mecánico, químico &c., sino como un efecto de una ó mas acciones de las que hemos considerado como especiales de los cuerpos vivientes ó sean orgánico-vitales.

En efecto, como hemos manifestado anteriormente, ningun humor se forma en la economía humana por la simple reunion de sus partes componentes, pues es siempre necesaria la accion de uno ó mas órganos ó de un sólido. Esto parece se confirma en la sanguificacion con no emplearse mas que una determinada cantidad de oxígeno, cualquiera que sea su proporcion en el aire atmosférico, y que el color rojo escarlata,

que obtiene la sangre en el pulmon, no es mas intenso respirando oxígeno puro que aire atmosférico con la debida proporcion de este elemento, segun resulta de los experimentos de Bichat citados.

Ademas, aunque las cualidades del aire no varien puede variar la cantidad de oxígeno empleado por los cambios, que experimenta el pulmon en razon de la edad, sexo, temperamento, salud quebrantada &c. En esto consiste las variaciones que ofrece la sanguificacion.

Dupuytren ha hecho varios experimentos en perros y caballos, reducidos á ligar ó cortar los nervios vagos y simpáticos, abriendo en seguida una artéria de la cara. Por ellos advirtió que segun la influencia nerviosa salia roja ó negra la sangre, y aun aparecian violadas diferentes partes cuando se suspendia del todo el influjo nervioso. De ello dedujo la accion directa del pulmon sobre la arterializacion de la sangre.

Provenzal, repitiendo los mismos ensayos, no descuidó observar los cambios que podia experimentar el aire, y advirtió coincidir con las modificaciones sanguíneas la inversion del oxígeno y exercicion de ácido

carbónico, advirtiendo ademas quedarse frio el animal.

Blainville ha reproducido las experiencias de los dos citados autores, y no ha obtenido los mismos resultados; antes bien dice que continuaba empleándose la misma cantidad de oxígeno y subiendo de color rojo la sangre. Magendie y Legallois opinan con aquellos, y se fundan en observaciones propias.

Determinado el órgano de la sanguificacion, y reproduciendo la proposicion de qué no puede en la economía viviente penetrarse la esencia de las funciones, pues todas se egecutan en partes profundas y sobre moléculas inapreciables por nuestros sentidos, parece que debíamos prescindir de toda otra investigacion, si los diferentes modos con que se ha querido explicar esta accion pulmonar no merecieran cuando menos no ser absolutamente ignorados.

Hipótesis de los mecánicos y químicos.

Estos fisiologistas explican la sanguificacion por una verdadera trituracion ó demolicion de las moléculas del quilo, línfa y

sangre venosa en los capilares sanguíneos del pulmon.

Las obgeciones que ofrece son las de la indispensable accion del pulmon, la que sería supérflua en esta hipótesis: la de la consuncion de cierta cantidad de oxígeno; y finalmente, que si la hematosis consistiese en la simple trituracion de moléculas, no habria una diferencia tan notable entre la sangre venosa y la arterial.

Segun estos, la sanguificacion consiste en la transformacion verificada de partícula en partícula, mediante las leyes generales químicas.

Mayow decia que en la respiracion una parte del aire llamada sal vital, espíritu nitro-aérco &c., se unia á las partes sulfurosas de la sangre para purificarla, suministrándole en seguida algunas sustancias, de que necesita para poder progresar por los vasos. En esto hacia consistir la sanguificacion, añadiendo que este fenómeno de la respiracion era el manantial del calórico animal.

Los químicos modernos explican de un modo análogo la hematosis. Del oxígeno del aire, que es el espíritu nitro-aéreo de Mayow, dicen se combina una porcion con el

carbono y el hidrógeno de la sangre venosa, resultando el ácido carbónico y serosidad de la expiracion. Que con esta depuracion queda la sangre arterializada, y como en tales combinaciones por los productos que resultan debe haber desprendimiento de calórico, suponen que es el fenómeno y órgano regulador de la temperatura.

Finalmente se compara á una combustion ordinaria en que el oxígeno atmosférico se fija en el cuerpo combustible, produce ácido carbónico y agua, que se separan en estado de vapor, y al mismo tiempo el desprendimiento de calórico, que afecta á nuestros órganos si se ponen á distancia proporcionada.

Esta teoría ha sido modificada por varios autores. Lavoissier, creyendo que el ácido carbónico expirado no contenia tanto oxígeno como habia perdido el aire, dedujo que el restante atravesando la membrana mucosa, se incorporaba como la otra anterior porcion á la sangre, y circulando con ella quemaba el carbono.

Corrobora su hipótesis con los resultados de los experimentos de Cygna. Priestley y Goodwin, que colocaban una parte de san-

gre venosa en un vaso, y puesta bajo una campana á la influencia de gas oxígeno notaban adquiria un color rojo, que al mismo tiempo se desprendia ácido carbónico. Hassenfratz repitió el ensayo colocando la sangre venosa en una vegiga, y ésta en una campana llena de oxígeno. Despues de algun tiempo observó enrogecida aquella.

Fue sin embargo impugnada la teoría de Lavoissier, diciendo que en la sangre no se hallaba el oxígeno que él suponia.

Esto, y el no poder explicar satisfactoriamente el aumento de calórico por sola la formacion del ácido carbónico, le hizo recelar de la existencia en la sangre venosa de otro cuerpo combustible, y en que se fijase lo restante del oxígeno. La presencia de la serosidad en el aire expirado fue un medio para él; y en efecto dedujo que ésta debia ser un resultado de la combustion del hidrógeno de la sangre venosa, tanto mas cuanto que habiendo expuesto á la influencia del hidrógeno de la sangre arterial notó que se obscurecia el color.

Estos datos le condujeron, de acuerdo con Seguin, á considerar la respiracion como la combustion de una lámpara, ó sea la fija-

cion del oxígeno atmosférico en el hidrógeno y carbono del aceite y la torcida ó mecha.

Las mayores impugnaciones que pueden hacerse á la teoría química, segun Adelon, son: 1.ª el que en ella se considera pasivo al pulmon siendo así que, como queda ya dicho, obra de un modo bien palpable por los resultados: 2.ª que los tegidos son demasiado densos para que se admita con tanta facilidad el paso del oxígeno á las cavidades vasculares ni su salida de las aéreas densas tambien y ademas barnizadas de moco. Esto parece lo confirman los experimentos de Goodwin y Bichat. El primero á pesar de haber dirigido corrientes de oxígeno á la sangre contenida en las venas descubiertas de algunos animales, no advirtió que se enrogeciese. Igual observacion hizo el segundo en sangre venosa contenida en porciones de intestino en vegigas y en areolas de tegido celular: 3.ª que toda formacion de agua ademas de exigir la electricidad ó de un cuerpo en ignicion que combine el oxígeno con el hidrógeno, va acompañada de desprendimiento de calórico y lumínico; y aunque quisiera decirse que el sistema nervioso suple á la electricidad por la analo-

gía de sus fenómenos, esto no es mas que una hipótesis fundada sobre otra: 4.ª que si la serosidad fuera un producto inmediato de la combinacion de ambos elementos, sería una agua pura y no sobrecargada de albúmina, con lo que resulta semejante á las demas perspiraciones.

En fin, ni el decir que la sangre venosa sometida á la accion del oxígeno se ha hecho rogiza, ni que la arterial expuesta al influjo del hidrógeno se ha obscurecido de color prueban nada á favor de la teoría química, porque las diferencias de color no constituyen sus caractéres diferenciales.

Algunos autores refieren á los absorventes la translacion del oxígeno, y de ello como de los cambios que sufre en el curso con la sangre, deducen una cierta analogía entre la digestion de los alimentos y la del aire ó respiracion.

Desde que penetra el aire atmosférico por las fosas nasales y boca hasta su llegada á las vexículas aéreas, experimenta cambios análogos á los de los alimentos en su estancia y progreso desde la boca al estómago. Cuando aquel llega al pulmon, produce en su tegido una impresion, que si favorable

determina la accion regular que preside al fenómeno sanguificacion, y si adversa obra expeliendo el aire con mas ó menos energía sin que haya servido. Lo mismo se observa en el estómago respecto de los alimentos gratos ó desagradables, digeribles ó no digeribles.

Que el oxígeno del aire debe ser absorvido por los linfáticos del pulmon, como lo es el quilo por los de los intestinos, lo fundan en los muchos absorventes de aquella entraña, y en los muchos hechos que atestiguan haber pasado á la economía algunas de las sustancias extrañas que contenia el aire al inspirarse. Que por los mismos absorventes, y prévio su paso por algunos gánglios, es conducido al conducto torácico é incorporado á la línfa, pasa á las sub-clavias, experimentando en el intermedio alguna preparacion. Que puesto en contacto con el humor comun (sangre venosa, línfa y quilo) quema el carbono é hidrógeno mientras llegan á las cavidades derechas. Que en fin exhalan en los pulmones estos productos de la combustion, á saber: el ácido carbónico y serosidad que aparecen con el aire expirado.

Por mas apariencias de realidad, que al parecer puedan conceder á esta teoría sus autores, son demasiado fuertes las objeciones que se la oponen. No existen: 1.° los cambios ó elaboraciones que se conceden al aire atmosférico desde la boca hasta el fondo del pulmon: 2.° es demasiado largo el curso que ha de hacer el oxígeno absorvido en los pulmones respecto de la prontitud del fenómeno sanguificacion: 3.° la preparacion que el mismo oxígeno puede experimentar de los capilares absorventes hasta las venas sub-clavias debe ser muy sencilla, pues el sistema lo es: 4.° que verificándose la sanguificacion en las cavidades derechas del corazon ó antes de llegar al parénquima de los pulmones, estos no servian ya mas que de órganos de excrecion del ácido carbónico y serosidad pulmonar: 5.° segun esta teoría, mas parece consiste la sanguificacion en las excreciones del pulmon, que en la fijacion del oxígeno.

Se ha promovido tambien entre los fisiólogos la cuestion de si en el hombre podia verificarse, como sucede en algunos animales, absorcion de oxígeno por la piel: mas á pesar de cuanto pretenda decirse á favor

de la afirmativa de los experimentos de Spallanzani, Vauquelin, Goodwars ¿no podrá asegurarse que si algunos animales respiran por la piel, es porque carecen del sistema respiratorio particular que ofrecen los de órden superior; y que si en la piel del hombre se hiciera absorcion de oxígeno para sanguificar la sangre que de ella regresase, no ofreceria los caractéres venosos que la distinguen?

Sangre arterial.

Obtenida cierta cantidad y bien examinada ofrece mucha semejanza en sus propiedades físicas y químicas con la venosa; las diferencias sin embargo de esto la hacen esclusivamente nutritiva y capaz, como no lo es la venosa, de estimular los órganos.

Roja, de olor fragante parecido al del ajo, salada, viscosa, coagulable, de peso específico mucho mayor que el del agua destilada, divisible en dos partes sucro y cuajo, cuando se abandona á sí misma, compuesta en fin de los mismos elementos que la venosa, se diferencia de ésta en que el ro-

jo es muy bermejo, en que su olor es mas fuerte, su temperatura de uno á dos grados mas, su peso específico menor, y tanto que lo ha valuado Davy en 1052 de la sangre venosa por 1049 en la arterial. Por fin se coagula con mas prontitud y tiene menos suero.

El olor notable que la caracteriza, y que Rosa y Moscati miraron como un elemento especial á que se debiese la liquidez y vitalidad de la sangre, así como Voger, segun Martini, le concedió un aire fijo ó gas ácido carbónico, lo que no se comprueba, segun dicho Martini, pues no enturbia el agua de cal, ni apaga los cuerpos en ignicion, es hoy mirado como una mera volatilizacion, mediante la accion del aire atmosférico, de una porcion de la masa sanguínea.

Sus elementos constitutivos son muy semejantes á los de la venosa segun los analisis. Algunos no obstante dicen, que la arterial tiene mas moléculas ó partículas rojas, siendo la de estas en número de 100 de exceso sobre 10,000 segun los cálculos de Dúmas y Prévost.

Varía su composicion química y propie-

dades físicas por el estado y proporciones de los materiales de donde procede, segun el estado del órgano de la sanguificacion &c. Tambien varía su cantidad como la de la venosa en razon de la edad, sexo, temperamento &c.; así que son varias las graduaciones hechas por los autores que han pretendido determinarla aun aproximativamente. Tal es la de Harvey, que la graduaba en la quinta parte del peso total del cuerpo, y la de Lobb y Lower en 10 libras tanto de arterial como venosa; la de Quesnay en 27 libras; la de Hoffmann en 28, y otros en 30, estimando en una tercera parte la contenida en las artérias, y lo restante en las venas, ó como 4 á 9, ó sea $\frac{4}{13}$.

CIRCULACION DE LA SANGRE.

Para que puedan verificarse varios fenómenos de la economía es indispensable que la sangre, medio necesario, pueda ser conducida á los diferentes puntos del organismo; y como esto se verifica por un progreso circular, se ha llamado al movimiento de dicho líquido circulacion sanguínea. Que definida, segun Adelon, es remision ó em-

puge de la sangre desde la cavidad izquierda del corazon á todas las partes del cuerpo, y su regreso de estas á la de donde salió. Segun Richerand es un movimiento por el que la sangre saliendo del corazon es conducida de un modo contínuo á todas las partes del cuerpo mediante las artérias, y vuelve por las venas al centro de donde partió.

Los primeros fenómenos del cuerpo humano, que penden inmediatamente de la circulacion de la sangre, ó que forman el designio especial de esta funcion, se reducen á someter la sangre venosa, línfa y quilo á la accion de los pulmones en el acto de la respiracion, conducir masas de la sangre arterial al parénquima de los órganos y partes todas para facilitar el desprendimiento de algunos de sus elementos, y constituir las secreciones recrementicias y excrementicias, así como para proporcionar materiales asimilables ó nutritivos y la calorificacion.

Segun Lerminier, mediante la circulacion y presencia contínua de la sangre en los diversos tegidos, experimentan estos una cierta excitacion y una especie de movimiento de sístole y diástole.

Así como no se verifica esta funcion en los animales, en que los materiales nutritivos se incorporan á las partes del organismo sin mas preparacion que la que puedan recibir de los vasos absorventes de la periferia, como del tubo digestivo en los que le poseen, existe constantemente en los que ofrecen órganos específicos de respiracion, y tienen dos absorciones distintas, una interna y otra externa; y si bien se encuentran especies de animales en que concurren estas últimas circunstancias, de ellos algunos solo cuentan con un centro circulatorio de una sola cavidad, al paso que en otros aquel, ó sea el corazon, ofrece dos cavidades bien distintas, una en que recibe la sangre venosa, y de donde es remitida á los pulmones, y otra que admite la que sale de estos órganos, ó sea la arterial, y luego es conducida á todas las partes del cuerpo.

En este último caso se hallan los animales de órden superior, y con especialidad el hombre, á quien por lo mismo se han concedido dos circulaciones, ya por el curso que hace en el pulmon antes de volverse á distribuir por el cuerpo, ya por la duplicidad de las cavidades cardiacas.

A la primera se ha llamado circulacion pequeña ó pulmonar, y á la segunda grande circulacion.

Otros, como Bordeu, consultando á los agentes principales de la progresion de la sangre, dividen la circulacion en capilar y de grandes vasos, así como por la naturaleza del líquido sanguíneo se ha dividido en circulacion de sangre arterial y venosa, mas estas dos últimas no forman un círculo, sino mas bien dos mitades de él.

Los antiguos, segun los mas de los historiadores, desconocieron el movimiento circular de la sangre, y en sus explicaciones asemejaban su progresion por solo las venas á la de las aguas flotantes del estrecho Euripe.

Las artérias que encontraban vacías en los cadáveres suponian contener solo durante la vida un fluido sutil, que se incorporaba al aire atmosférico en el acto de la respiracion, ó que le tomaban en el pulmon para facilitar la calorificacion general segun queda dicho.

En la época de Galeno, segun Adelon, ya se advirtió que las artérias alojaban sangre, pero dicho autor creyó que las venas salian del hígado. Que la sangre que entra-

ba en el ventrículo derecho pasaba en gran parte al izquierdo por el tabique, yendo la restante á nutrir los pulmones, de cuyo parénquima regresaba poco por las venas pulmonares.

Con mas precision se manifestó esta propiedad ó uso á mediados del siglo XVI por Cesalpino, Colombo y Serveto, á quien mandó quemar Calvino en Génova y octubre de 1553 por una disputa teológica.

Estaba reservada sin embargo la gloria á Harvey cuando no del descubrimiento circular de la sangre (1), al menos su exac-

(1) En el año de 1819 con motivo de haber de argüir á uno de mis coopositores á las cátedras vacantes en el Real Colegio de Medicina y Cirugía de San Cárlos de esta corte, y cuyo punto para disertar era *De sanguinis circuitu*, tuve ocasion de manifestar que si al inglés Harveo se debia la demostracion y descripcion exacta del movimiento circular de la sangre, no así la idea original de que este líquido progresase en direccion circular por todo el organismo, pues que mas de 50 años antes ya dió á entender se conocia la circulacion sanguínea el español Francisco la Reina en su libro de albeitería, impreso en Búrgos en 1564. Añadí sin embargo, y no puedo omitirlo ahora, que esto no evita para que Harveo dajase de concebir la idea de circulacion, que la tuviese por original, y así se

ta descripcion y demostracion en los trabajos publicados en sus tablas de 1619, y la obra intitulada *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis*; dada á luz en 1628.

Es notorio que de sus contemporáneos los mas adheridos á las ideas antiguas se conjuraron luego contra él, que rasgando el velo, que dificultaba la explicacion de muchos fenómenos de la economía, iba á producir una grande novedad en la ciencia.

En efecto, explicaron su encono llamándole simple disector de insectos, ranas, serpientes &c., segun el autor de las Anécdotas.

Otros menos preocupados no solo adoptaron la idea, sino que procuraron ampliarla mas y mas.

Así lo han verificado, segun Richerand,

apropiase el descubrimiento, pues bien pudo ignorar lo que ya habia publicado nuestro la Reina; en cuyo caso, y sin pretender rebajar la gloria del inglés, nos lisongearémos al poder decir que los españoles le precedieron en el conocimiento del referido fenómeno, y que si en la citada obra de albeitería no se encuentran los experimentos y razones con que Harveo demostró el indicado movimiento circular, es porque en tiempo de la Reina ya se consideraba como cosa probada.

Malpighi, Lewenkoeh y Haller, á favor de lentes que les facilitaban la observacion del curso del líquido sanguíneo aun por los sistemas eapilares.

Para obtener un completo conoeimiento de esta funcion, observó atentamente la disposieion de las válvulas aurículo-ventriculares, ó sean las tricúspides y mitrales, la de las sigmoideas, ó sean las que guarnecen al principio de la artéria aorta y pulmonar, y por fin las de las venas, especialmente de las extremidades.

No se deseuidó tampoco, á pesar de lo mucho que le ilustró la expresada disposieion orgániea, en advertir la direccion que tomaba la sangre euando se abria una artéria y una vena, confirmándose con esto en que la de la primera viene del corazon hácia la abertura, y la de la segunda indiea que parte de los diversos puntos distantes del eorazon hácia las cavidades de éste.

Tambien sirvió para corroborar la idea el notar que si se ligaba una artéria, el entumeeimiento se hace del lado del corazon y *vice-versa* en la vena. Por fin, las inyeeciones aereditan que el progreso del humor eireulante por las artérias es desde el corazon á las

partes, y el de las venas de estas hácia el corazon, pues los líquidos impelidos por la geringa caminan sin el menor obstáculo cuando en cada una de las dos especies de vasos se les dá la direccion indicada.

Cuáles sean las causas que efectúen este movimiento circular, ó á qué agentes se deba con especialidad, aun no está del todo mostrado. Sin embargo las prolijas investigaciones y el exacto conocimiento de las condiciones orgánicas, así del corazon como de las artérias, vasos capilares y venas, proporcionan un conocimiento bastante completo.

Accion del corazon.

El movimiento de la sangre en ambas mitades del corazon, ó sea en la derecha é izquierda, se hace desde el seno ó cavidad de la aurícula al ventrículo correspondiente, y de éste á la artéria, que en él toma orígen.

Las contracciones y dilataciones alternadas de las dos cavidades auriculares y ventriculares, y por las que se parece el corazon á una bomba aspirante y expulsiva, determinan este movimiento.

Dilatado el seno de la aurícula por la se-

paracion de sus paredes, se llena con la sangre, que en el acto vierten las venas. A este primer acto, que es como una aspiracion, sucede el replegamiento de sus paredes, la reduccion de su cavidad; y como la direccion de las contracciones de sus fibras se hace de arriba abajo, ó sea hácia la abertura ventricular, penetra la sangre en el ventrículo dilatado en aquel momento, y franqueada la entrada por la separacion de sus válvulas.

A esta direccion favorece la sucesiva aproximacion de nuevas porciones de sangre, que llega á los troncos venosos, y de estos desciende á la aurícula. Tambien esta circunstancia sería bastante para impedir en cierto modo al reflujo sanguíneo del ventrículo á la aurícula, y de ésta á las venas gruesas, lo que se opone á la hipótesis de algunos que admitian esto último, y á que se ha contestado que la sangre en el estado sano no refluye á la aurícula ni á las venas, porque proporcionalmente es mayor la cavidad del ventrículo que la de la aurícula, y la dilatacion de las paredes de aquel mas duradera que la contraccion de aquellas.

Iguales movimientos se observan en el

ventrículo que en la aurícula, pero alternadas respecto de los de ésta. Contraidas las paredes del ventrículo es remitida la sangre hácia la cavidad de la artéria pulmonar ó aorta, segun que es el derecho ó el izquierdo, pues aunque quisiera refluir el líquido al seno de la aurícula correspondiente, mediante las contracciones desde la punta hácia la base, se oponen las válvulas tricúspides y mitrales, que en el acto de las contracciones del ventrículo cierran los orificios: tambien sería un obstáculo á este retroceso la acumulacion de sangre que al mismo tiempo se hace en el seno de la aurícula.

Estos fenómenos de contraccion y relajacion son simultáneos entre las aurículas y los ventrículos, pues cuando aquellas se amplían estos se estrechan, y *vice-versa*. La semejanza de tegidos, la union de unos con otros por sus respectivos tabiques, y el mecanismo con que deben obrar, así lo patentizan y exigen, de modo que ni el un ventrículo puede contraerse ó relajarse sin que lo haga el otro, ni tampoco una aurícula sin la concurrencia de la otra. En esta alternativa se presentan los dos tiempos ó periodos

de sístole ó contraccion, y diástole ó relajacion.

Lancisy admitió un tercero, que es el de las artérias consecutivo al de los ventrículos.

Laennec ha notado con su estetoscopo un intervalo ó reposo entre el sístole de las aurículas y el de los ventrículos, lo que forma, si así sucede, un tercer tiempo, y calculándole en una cuarta parte de tiempo, se deduciria que una cuarta parte de sístole auricular y otra de reposo dejaban al ventrículo la mitad de tiempo de descanso, ó doce horas al dia y diez y ocho las aurículas.

Se advierten no obstante mas columnas carnosas, segun Adelon, en la aurícula derecha, cuyo uso debe ser la exacta mezcla de la sangre venosa, línfa y quilo. Tambien se nota que las paredes del ventrículo del mismo lado son menos robustas que las del izquierdo, y sin duda lo ha conciliado la naturaleza con el menor impulso que necesita dar aquel á la sangre, pues no debe pasar del sistema capilar de la artéria pulmonar.

Se ha pretendido calcular la cantidad de sangre que el ventrículo puede remitir en cada sístole á las respectivas artérias, pero

no es fácil determinarlo, porque ya se suponga que en cada contraccion empuge toda la sangre que contenga, como opina Haller, ya no la remita toda á las artérias por refluir algo al seno de la aurícula, y quedar parte en el mismo ventrículo, como opinan Weitbrech, Fontana y Spallanzani, no puede graduarse la capacidad del ventrículo ni la masa de sangre que en cada vez recibe de las venas por medio de la aurícula, la cual suele ser variable, como lo acreditan las modificaciones que á cada paso nos ofrecen las pulsaciones, resultando ya fuertes, ya débiles, con plenitud vascular ó sin ella. Richerand dice que no puede en todo caso pasar de dos onzas.

El corazon en el acto de contraerse experimenta un aumento de densidad en sus paredes; reduccion de su volúmen y locomovilidad ó dislocacion, que produce un choque de su punta en la parte lateral izquierda de la cavidad del pecho entre la sexta y séptima costilla, motivando lo que se llama pulsacion cardiaca, y palpitacion cuando es muy fuerte.

Este último fenómeno fue atribuido por algunos autores á un aumento de longitud,

que suponian en el corazon al tiempo de contraerse, pero lo impugnó Basuel diciendo que si se prolongasen los ventrículos al contraerse, separarian las válvulas tricúspides y mitrales de los orificios aurículo-ventriculares, y la sangre que ellos alojaban sería repelida al seno de las aurículas.

Los modernos, para quienes está demostrada la contraccion y reduccion de volúmen de los ventrículos desde la circunferencia al centro de sus cavidades, lo refieren á que dirigiéndose todos los movimientos parciales del corazon hácia su base, y estando ésta fija sufre una repulsion total en direccion opuesta, ó sea hácia el sitio de la punta; esto es, auxiliado de la plenitud que al mismo tiempo experimentan los senos de las aurículas por la sangre que les remiten las venas; y finalmente, la succsiva dilatacion de las artérias por la sangre que les transmiten los mismos ventrículos. Todas estas partes apoyadas en la columna vertebral si han de moverse, ha de ser hácia adelante.

Stahl considerando al corazon todo musculoso, capaz de contracciones como las de los demas músculos, y que aunque invo-

luntarios (1), son alterables por la influencia de las pasiones, y que recibe nervios, cuyas alteraciones, como las de los otros músculos, se hacen sensibles en los movimientos, tuvo por semejantes las contracciones del corazon á las de los otros tegidos musculares; mas no es así, pues aunque como estas, bajo cierto aspecto, no suelen ser determinadas por la voluntad.

Haller explica los movimientos del corazon por medio de la irritabilidad de que le supone dotado. El excitante de esta propiedad dice es la sangre que recibe en sus cavidades, y así es que las contracciones son tanto mas enérgicas, cuanto mayor es la porcion del líquido sanguíneo.

Añade, segun Adelon, que no es necesaria la intervencion de los nervios, y que

(1) El mismo Stahl, segun Adelon, dice que si son involuntarios los movimientos del corazon es por el hábito, como sucede en otros de la fisonomía y demas partes del cuerpo, que de voluntarios llegan á hacerse involuntarios. Pretende apoyarlo con la observacion del capitan Towson, que dirigia á su arbitrio los movimientos del corazon.

A esto, que es una excepcion, puede contestarse lo que á la accion inversa y voluntaria del estómago, v. g., la de Gosse de Génova.

á serlo, no continuarian las contracciones en el corazon de los animales, á quienes se corta la cabeza, ó en quienes se ligan los nervios que se distribuyen por él, ni dejaría de irritarse ó contraerse, estimulando los nervios mecánicamente, como se observa siempre que se egecuta en los de los demas tegidos musculares; pero ¿qué contestará Haller á las sensibles modificaciones de las contracciones cardiacas por las pasiones de ánimo? ¿No sucede lo mismo cuando se inducen trastornos ó lesiones en sus nervios, en los centros nerviosos, especialmente la médula espinal &c.?

Harbey creyó que con solo el impulso que el corazon comunicaba á la sangre, ésta verificaba su movimiento circular ó de todo el cuerpo. Otros han opinado que extiende su influjo hasta las extremidades del sistema arterial, y no ha faltado quien le limite al principio de las artérias.

Conforme á estos cálculos y varios experimentos se ha valuado la fuerza con que dicho órgano obra sobre la sangre que expelió, ó la resistencia que puede superar con sus atracciones.

Borelli, comparando la del corazon, con

la que puede vencer un músculo del mismo volúmen, graduó la fuerza del primero en la necesaria para sostener un peso de 180,000 libras; Tabor en 150; Sauvages en 71; Haller, despues de haber observado á qué altura hacia subir la artéria carótida la sangre por la cavidad de un tubo enlazado con ella, la redujo á 51 libras; Bernoully á 28, y Keil de 5 á 8 onzas. La admirable diferencia de estos cálculos desapareceria si se admitiese que la energía de las contracciones del corazon debe variar por muchos motivos, entre otros, por razon de la edad, sexo, temperamento, vigilia, menos egercicio ó reposo &c.

Progresion de la sangre por las artérias.

Sale la sangre del ventrículo izquierdo, y entrando en la artéria aorta es conducida por las ramificaciones de ésta á todas las partes del cuerpo, así como la que lanza el ventrículo derecho, y entra en la artéria pulmonar, solo llega al parénquima de los pulmones. Esta accion del corazon es tan evidente, que cuando otras innumerables pruebas no la testificasen, bastaría poner al

descubierto una artéria para admitir que en el acto de la contraccion del ventrículo sus paredes se separan, y la totalidad del vaso experimenta una pequeña dislocacion, cuyos fenómenos, examinados por el órgano del tacto, producen lo que se ha llamado pulso ó pulsacion.

Ademas, si se hace una abertura en la dicha artéria, la sangre sale, pero como á saltos ó en ondas, que corresponden exactamente á las contracciones del ventrículo.

Se ha disputado entre los fisiólogos acerca de los agentes del movimiento de la sangre por las artérias: Hanvey, como queda dicho, admitió como único motor de la sangre por todas las partes del cuerpo al corazon; pero esto es inadmisible, pues segun Adelon, es bien palpable la sucesiva disminucion de energía circulatoria á medida que las artérias se alejaban del corazon. Ademas de que siendo único este agente y nula la influencia de las mismas artérias, la sangre por las aberturas de estas debería salir á saltos, pero con las intermisiones del sístole al diástole; y no es así pues el chorro es contínuo, y las oleadas son isócronas con los alimentos del corazon.

Algunos fisiólogos, suponiendo que el impulso del corazon no hace marchar la sangre mas que hasta el principio de las artérias, han considerado en esta propiedad de contraerse y dilatarse, como sucede al corazon, pero con la particularidad de corresponder su sístole al diástole de los ventrículos y el diástole al sístole de estos. Para conciliar esta hipótesis han supuesto la membrana propia de las artérias de la naturaleza musculosa, y al mismo tiempo apelar á los resultados de varios experimentos. Irritadas las paredes arteriales con la punta de un escapel, sometidas al influjo de la electricidad, del galbanismo, han ofrecido fenómenos de irritabilidad, segun Verschuir, Bekker y Rossi; mas á esta teoría y sus argumentos se contesta con no haberse demostrado hasta el dia la naturaleza carnosa de la membrana propia de las artérias, pues solo ofrece un tegido amarillo bastante sólido y elástico.

Por mas que se estimulen las artérias de un animal despues de la muerte, no presentan fenómenos de irritabilidad, como sucede en las masas carnosas. Puesta al descubierto una artéria durante la vida se ve que la dilatacion de sus paredes es consecutiva al

empuge que hace la sangre que va recibiendo.

Las pulsaciones arteriales son por lo comun isócronas en todo el cuerpo con las del corazon, y las modificaciones que esperimentan suelen ser conformes con las alteraciones que sufre el corazon. No se notan pulsaciones en el síncope, tampoco existen en los animales que carecen de corazon; y así como se advierte debajo de un tumor aneurismático no existen mas allá de una ligadura de la artéria.

Bichat adaptó á la carótida de un animal vivo un tubo, y vió se movia en su totalidad como aquella. Para imitar el tumor aneurismático añadió una bolsa de tafetan engomado, y en ella observó tambien pulsaciones.

Cuando la sangre de una artéria pasa á una vena (aneurisma varicoso) como sucede en las heridas de ésta que interesan á aquella por hallarse contiguas, ya al practicar alguna sangría, ya en heridas accidentales de las extremidades, en las venas se nota una pulsacion que no las es propia en el estado natural.

No obstante lo dicho parece que las artérias pueden influir en la circulacion mas

que lo que pueda hacer una simple fuerza de elasticidad, ó sea reduccion de sus paredes despues de la dilatacion como algunos han admitido; y esto lo fundan en ver que abierta la carótida entre las dos ligaduras la sangre sale á saltos y con fuerza.

En las hemorrágias las artérias van reduciendo su cavidad en proporcion de la sangre perdida; y si sobreviene la muerte luego recobran sus diámetros ó capacidad.

De todo lo referido puede deducirse que si las artérias no influyen en la circulacion mediante una accion contráctil como la del corazon, ni una simple elasticidad, como han querido algunos, lo egecutan, y particularmente las ramificaciones capilares, por una contraccion que la es peculiar.

Por el concurso de las dos acciones cardiaca y arterial la sangre llega hasta los capilares del sistema sanguíneo. No puede determinarse con precision el poder ó influencia de cada uno de estos agentes en la progresion de la sangre, ni tampoco es muy fácil calcular las resistencias ú obstáculos que han de superar. Estas sin embargo se han reducido: 1.º á la masa de líquido y direccion favorable ó contraria á la ley de

gravedad con que camina: 2.º á los roces que sufre el líquido, los cuales varían segun la longitud y capacidad de los vasos, sus corvaduras, anastómosis, divisiones &c.

Lo que es bien evidente la intermitencia de la circulacion. En efecto hay un momento de actividad en el círculo; éste es el del sístole, y en el que la progresion se hace por el influjo del centro ó corazon: otro de menos energía, que es el del diástole, ó sea el en que camina la sangre por la accion arterial.

En el primer caso camina á saltos ó undulaciones, que coinciden con las contracciones del corazon, y con una fuerza tanto mayor cuanto mas próxima está la artéria á aquel; de lo que resulta que el movimiento de la sangre es mas acelerado en los gruesos troncos arteriosos que en las ramas y ramificaciones. Sauvages con estas observaciones graduó las diferencias del modo siguiente. La sangre, dice, circula con una tercera parte mas de celeridad en la aorta que en las artérias medias, y con igual diferencia en estar respecto de las últimas ramificaciones. Bichat impugnó este progresivo decremento de energía circulatoria, pues con-

sideró uniforme el círculo en todo el sistema.

Dice que hallándose siempre llenas de sangre las artérias, la porcion que sale últimamente del ventrículo, y que impele la que llena el principio de la aorta, transmite su accion á toda la masa contenida á lo largo de las ramificaciones, como sucede en una geringa, cuya estremidad termina en varios tubos: llena de un líquido se ve que al menor empuge del embolo sále por todos los conductos á la vez.

Niega ademas la retardacion progresiva de la sangre á medida que se aleja del corazon, y por efecto de los frotes, ángulos, anastómosis, paso de una cavidad estrecha á otra mas ancha.

Adelon asegura que no es conforme á lo que patentiza la observacion, y que es muy palpable la disminucion de energía en la circulacion á medida que se examina distante del centro. Basta comparar el impulso y viveza con que sale la sangre de un tronco grueso con la que da una artéria pequeña, en la cual por lo comun ya es seguido el chorro, y no á saltos como en aquella.

Que lo es igualmente el influjo de algunas causas, especialmente la de haber en varias partes de progresar la sangre contra las leyes de gravedad.

Parece que corrobora la influencia de dichos obstáculos la particular direccion de las artérias de algunos órganos, v. g., las de los testículos, las del celebro, cuya excesiva longitud en los primeros y tortuosidades en el segundo se han mirado como medios para reprimir la impetuosidad del círculo, sin lo cual pudieran trastornarse las partes y alterarse sus funciones.

Gerdy no admite otro motivo de retardo que el aumento progresivo de capacidad vascular. Por fin, segun Adelon, es innegable el fenómeno, y solo puede decirse que varía segun los varios espacios que debe recorrer el líquido, y las resistencias que pueda encontrar en las diferentes partes.

Circulacion ó progresion por los sistemas capilares.

Forman un tegido ó trama tan complicado que casi hacen imperceptible su círculo sanguíneo.

Por mucho tiempo se supuso un intermedio entre los capilares arteriosos y venosos, y una especie de intermision del círculo en este punto, de duracion suficiente para que las artérias depositasen la sangre y lo recibiesen los capilares venosos. Actualmente no se admite esta suposicion de movimiento si aun en aquel caso puede calificarse de tal. Lo fundan los modernos en los resultados de las inyecciones, así en el estado de vida como en el de cadáver. Los líquidos en ambos casos pasan sin interrupcion de unos capilares á otros. Lo mismo comprueba el experimento de Magendie reducido á descubrir en un perro vivo la artéria y vena crural ligando despues lo restante del mismo, de modo que la circulacion se verificaba únicamente en los dos referidos vasos. Todos los cambios que inducia en el movimiento de la sangre de la artéria se transmitian rápidamente á la vena. Así que, si comprimia totalmente la primera se suspendia el movimiento de la sangre contenida en la segunda. Si la compresion era media, el movimiento de la sangre de la vena se egecutaba con una mediana actividad.

Si se abria la vena se veian confirmados estos fenómenos por el modo de salir la sangre, su suspension si se comprimia completamente la artéria, y á pesar de contener sangre la vena sustituyendo un líquido se observó lo mismo. Finalmente las observaciones microscópicas de Malpihg, Lenwenhoek y Spallanzani, confirman el paso directo y no interumpido de la sangre desde los capilares arteriosos á los venosos.

Tan pasivos como los gruesos troncos fueron considerados los capilares desde Harvey hasta que se patentizó la cooperacion de las paredes arteriales; ¿y si estas no carecen de influjo en el movimiento podrá negarse á los capilares, adonde ya llega la sangre con mucho menos impulso? ¿Podrán por otra parte calificarse de pasivos cuando ellos son los que presiden á fenómenos importantes como la sanguificacion, nutricion, secreciones, calorificacion?

Las referidas observaciones microscópicas no solo han evidenciado el paso directo de la sangre de unos capilares á los opuestos, pero con una aparente inconexion con los movimientos del corazon, sino tambien como suspenderse y aun retrogradar con

prontitud y por largo espacio de tiempo.

Convendria sin embargo, antes de admitir este último fenómeno, discernir si era verdadera retrogradacion, ó mas bien, y es lo que á mi parecer mas probable, tránsito á vasos laterales y aun retrógrados, como se observa en otros puntos del sistema arterial y nervioso; de éste los recurrentes.

Tambien se notó que irritados los vasos blancos la sangre confluia prontamente al sistema capilar correspondiente ofreciendo una especie de aspiracion.

Teniendo por inadmisible á vista de lo expuesto la teoría de Harvey supusieron los fisiólogos que la accion capilar era suficiente, y por lo mismo no necesaria la del corazon y artérias.

Bichat ha sido uno de los que han admitido en los capilares fuerza contráctil suficiente para impeler la sangre; mas si observamos atentamente varios fenómenos, no podrémos dejar de creer que aun á este sistema alcanza el influjo del corazon y troncos arteriosos: v. g., las alternativas de rubicundez y palidez de la piel, especialmente de las megillas en las pasiones de ánimo, como el rubor, la esperanza, la pronta pali-

dez en la ira ó enfado, miedo &c. Tambien lo comprueba el experimento de Magendie ya citado y reducido á descubrir y aislar la artéria y vena crurales.

Puede sin embargo deducirse que si bien pueden influir en la circulacion capilar el corazon y artérias, los capilares obran de un modo mas ó menos enérgico, y con el que como queda manifestado, pueden explicarse los fenómenos de la hematosis, nutricion &c., igualmente que los actos nutritivos de los vegetales y animales de órden superior, en quienes solo se encuentran vasos mas ó menos ténues.

En unas partes tan ténues que no es fácil examinar con la simple vista los actos que desempeñan, y por las observaciones microscópicas como por ciertos fenómenos, así naturales como morbosos, solo se ha creido poder decir que la sangre en los capilares sigue dos impulsos: uno de parte del corazon y artérias, que la hace pasar á los capilares venosos: otro que la dirige hácia el parénquima de los órganos. Esto último se demuestra con el aumento sensible de sangre que se acumula en una parte cuando se estimula: con los efectos que ob-

tenemos en los procedimientos curativos, ya de los irritantes, ya de los sedantes ó calmantes, y por fin con la verdad sancionada hace tantos siglos de *ubi stimulus, ibi fluxus.*

Tambien confirma este influjo especial de los capilares lo que nos ofrece la matriz durante la preñez y las mamas en la lactancia. Aquella y estas modifican su círculo en términos que hasta las artérias y venas principales participan de él. Lo mismo se advierte en algunos casos morbosos: en la hidropesía ascitis acredita la plenitud de las venas subcutáneas el aumento de círculo capilar del vientre: en las inflamaciones lentas de los testículos, sus escirros como los de los pechos, cánceres de estos y otras partes se notan muy llenas las venas, y esto no es mas que un efecto inmediato del llamamiento sanguíneo de los capilares de la parte.

Bien examinados estos hechos nos conducen á consignar la proporcion siguiente. Si el corazon y grandes artérias pueden extender su influjo hasta el sistema capilar, tambien éste en circunstancias varias puede modificar el movimiento de la sangre en las artérias y venas de algun calibre.

Es bien manifiesto que sus innumerables direcciones dan un aumento grande á su capacidad, y esto debe entorpecer bastante el círculo; mas tambien parece se compensa con las muchas anastómosis, por las que se procura paso á otras partes si encuentran obstáculo en las á que se dirige.

Este movimiento de la sangre en los capilares, difícil de graduar en su celeridad, varía en las diversas partes, pues no todas gozan de igual grado de vitalidad, de excitacion, ya directa, ya simpática. Patentízase esto con lo que nos ofrecen los órganos todos, especialmente aquellos cuyas acciones tienen intermitencia; el estómago, v. g., recibe mas sangre durante la quimificacion que cuando se hallaba vacío de alimentos; los órganos secretorios auxiliares de los digestivos, como las glándulas salivares, el hígado y páncreas reciben mas sangre durante la masticacion y digestion duodenal. Los músculos y demas partes del sistema locomotor, el celebro &c., durante su egercicio hacen bien visible la mayor cantidad de sangre que reciben.

Se ha considerado tan estrecho el enlace del círculo capilar con el de las demas par-

tes del cuerpo, que á sus irregularidades, cuando no son prevenidas, atribuyen ciertos trastornos: v. g., el de congestiones sangúneas en el celebro ó pulmones despues de la amputacion de algun miembro.

Por fin puede decirse que en los sistemas capilares de la economía se verifican las transformaciones de la sangre venosa en arterial en el parénquima del pulmon; y de arteriosa en venosa en los capilares de la totalidad de la economía, ya como un resultado inmediato de la nutricion y calorificacion.

Progresion de la sangre por las venas.

Ya queda manifestado que segun Harbey la sangre continuaba moviéndose por la cavidad de las venas á favor del impulso del corazon, é impugnada esta hipótesis, pues si hay razones para estimar la infundada respecto las artérias y aun mas con referencia á los capilares, ¿cuántas mas no habrá para tener por muy limitada la accion del centro en el sistema venoso? Por otra parte la falta de pulsaciones y la salida de la sangre á chorro continuado, cuando se abre

alguna vena, prueba su casi absoluta independencia.

Digo casi absoluta independencia, porque los resultados del experimento de Magendie en la artéria y vena crurales con otros varios prueban alguna correspondencia entre el movimiento por las artérias y por las venas.

De aquí tambien el no poderse admitir la hipótesis de Bichat, opuesta á la de Harvey, y reducida á atribuir el movimiento de la sangre por las venas al impulso que la imprimen los capilares.

Richerand opina igualmente que el sistema capilar obra muy eficazmente en el curso de la sangre venosa.

Lo que es mas probable, segun Adelon, que camina por el influjo del corazon, de las artérias, de los vasos capilares y accion de las mismas venas, aunque no sea efecto de una irritabilidad como la del corazon, segun se manifestó en las artérias.

Hay otros agentes que se tienen como accesorios: v. g., los movimientos de las artérias inmediatas, la compresion de los músculos, tegumentos, vísceras &c. Demúestrase la influencia de las contracciones muscu-

lares con la celeridad que se logra en la salida de la sangre de una vena abierta para procurar una sangría, ó en las heridas accidentales, cuando se mueven las partes ó el todo: en el aumento general de la circulacion por los esfuerzos violentos de andar, resistir pesos &c. &c. La de la piel se confirma con las dilataciones varicosas de las venas subcutáneas en los sugetos, cuyos tegumentos por flogedad no las prestan el debido apoyo y cooperacion: pues si se suple el influjo de estos con ligaduras, desaparecen dichas dilataciones venosas.

La de las vísceras se patentiza con el auxilio que prestan á la circulacion de la sangre por los senos de la dura madre, los movimientos del celebro, á la del abdomen, los del diafragma y demas.

A pesar de todo lo referido, el curso de la sangre venosa es mas lento que el de la arterial (1), pues sobre ser mas débiles las potencias motrices, las resistencias no son menores si es que no exceden.

(1) Abierta una artéria y una vena el chorro de sangre de la primera se aleja mas que el de la segunda: la primera con igual abertura da en un determinado tiempo mas sangre que la segunda.

Para precaver pues la demasiada retardacion y aun prevenir el retroceso, la naturaleza ha multiplicado las anastómosis, especialmente de profundas con subcutáneas, las ha provisto de válvulas, mayores en número en los puntos en que las resistencias obran con mas intensidad: v. g., en las de las extremidades, especialmente las subcutáneas. Estas ofrecen ademas el requisito de tener sus paredes mas densas: la mayor dilatabilidad ó la mayor rectitud ó menos tortuosidad que las artérias, y el ir pasando de mayor á menor espacio segun Richerand, y finalmente la grande capacidad del sistema venoso comparado con el arterial.

Recopilando cuanto queda expuesto puede decirse que en el movimiento circular de la sangre el corazon obra como una bomba aspirante de la sangre, que le conducen las venas pulmonares, cavas y expultrices de la misma hácia las artérias aorta y pulmonar: que su accion es extensiva á todo el sistema circulatorio, aunque progresivamente menor segun se aleja del corazon el líquido. Que las artérias cooperan algo al movimiento, y los vasos capilares dividen la

masa de sangre que reciben en dos partes, una que pasa á los de las venas; y la otra al parénquima de todas las partes. Que las venas auxiliadas de las potencias anteriores, conducen en retorno la sangre que han recibido de los capilares.

Que en el corazon el curso es como intermitente, en las artérias es á salto pero menos rápido y contínuo, en las capilares se presenta como oscilatorio, á veces como retrógrado, (pero esto será como queda indicado por haber capilares transversales y aun retrógrados) y modificado en cada parte del cuerpo; en las venas es igualmente especial en cada parte, mas lento que en las artérias, y que se acelera á medida que se acerca al corazon.

Que el orígen de las artérias es único en cada ventrículo, pero las venas penetran en los senos de las aurículas con diferentes aberturas. Que los diferentes órganos ó partes, segun Richerand, forman otras tantas intersecciones del círculo; aunque las mas notables ó principales son: la del sistema capilar del pulmon y capilar general, en las que empiezan y concluyen las dos mitades de la figura circular; la venosa da prin-

cipio en la artéria pulmonar, y comprendiendo las cavidades derechas del corazon, termina en las ramificaciones de las venas de todo lo restante del cuerpo.

La mitad arterial empieza en los capilares de las venas pulmonares, y siguiendo por las cavidades izquierdas concluye en el sistema capilar general. De aquí una de las divisiones de la circulacion sanguínea, ó sea circulacion de sangre obscura y de sangre roja.

Otros fisiólogos, atendiendo al influjo de los respectivos agentes ó motores del líquido sanguíneo, la dividieron en circulacion de grandes vasos y circulacion capilar. Por fin, varios la han reducido á circulacion pequeña ó pulmonar y grande, aórtica ó general.

Como quiera que se considere, siempre el progreso del líquido es circular; esto es, que una dada cantidad partiendo de un punto del sistema regresa á él mismo, excepto la parte que haya podido emplearse en los órganos intermedios, y cuando otra cosa no lo demostrára, bastaría la posibilidad de extraer toda la sangre del cuerpo por una sola abertura egecutada en cualquiera parte.

Su mecanismo consiste en que la sangre, v. g., que contiene el ventrículo izquierdo es lanzada mediante la contraccion á la cavidad de la artéria aorta; no pasa al seno de la aurícula izquierda porque las válvulas mitrales cierran esta abertura aurículo-ventricular. Transmitida á la aorta é impedido su regreso al mismo ventrículo por las válvulas sigmóideas, que guarnecen la entrada de dicho vaso, camina por las diferentes partes de la economía á favor de los agentes referidos.

Regresa por las venas y la confluencia de estas, que forman las dos venas cavas, lo deposita en el seno de la aurícula derecha; de éste desciende al ventrículo del mismo lado, cuyas paredes excitadas por la presencia del líquido entran en contraccion y lo remiten á la artéria pulmonar, pues impiden su regreso al seno de la aurícula á imitacion de las válvulas mitrales del ventrículo izquierdo las tricúspides que se hallan en el derecho. Atraviesa pues el parénquima de los pulmones, y por las cuatro venas pulmonares es conducida al seno de la aurícula izquierda para descender al punto de donde partió, que es el ventrículo.

Consideraciones sobre el pulso.

Se entiende por tal el choque, latido ó golpe &c., que experimenta la yema del dedo ú otra cualquiera parte del órgano del tacto aplicados sobre el trayecto de una artéria.

Por él se gradúa la fuerza con que las potencias motrices de la sangre obran sobre este líquido; y limitando algunos como Harvey la causa motora de la sangre á la accion de los ventrículos, le han considerado como la medida de la fuerza con que el corazon lanza la sangre á la cavidad de las artérias.

Galeno atribuyó este movimiento de las artérias á una fuerza pulsífica oculta: Lamurc á la accion sola de las artérias: Jadelot á su dilatacion consecutiva á la oleada de sangre que reciben del corazon: Wistbrecht á la locomocion ó dislocacion que experimentan por el mismo motivo: Farry, segun Martini, dice, que se percibe la pulsacion, porque aplicados los dedos exploradores sobre la artéria llena de sangre, inducen algun obstáculo en su curso. Mas le impugna dicho Martini con decir que sin otra

compresion se hacen bien sensibles á la simple vista las dilataciones de las carótidas.

Niega igualmente la dislocacion, y solo dice podrá admitirse en los vasos muy próximos al corazon: mas segun Richerand son innegables dichas dislocaciones, especialmente en donde ofrecen corvaduras las artérias y parages en que adhieren por tegido celular laxo.

Los principales son, la accion del corazon y la locomocion ó pequeño desvío, que la artéria sufre al recibir la onda de sangre.

Que aquel sea el agente mas poderoso, lo comprueba el isocronismo ó uniformidad de los latidos cardiacos con las pulsaciones arteriales, donde quiera que se examinen: que estas varían cuando se altera la accion de aquel, y se suspenden, como sucede con el síncope; en fin, que las artérias no pulsan en los animales que carecen de corazon.

Contribuye tambien al fenómeno del pulso el pequeño desvío ó dislocacion, que sufre la totalidad de la artéria, lo qué se hace muy manifiesto en las que caminan haciendo tortuosidades.

Las pulsaciones arteriales, ó sean las dilataciones y desvíos de la artéria, coinciden

con la contraccion ó sístole del corazon, y á la dilatacion de éste sucede la reduccion de la cavidad arterial y restitucion al sitio, que antes ocupaba el vaso; de modo que hay una alternativa pero igual.

El número de pulsaciones es vario por razon de edad principalmente sexo, temperamento, género de vida, sueño ó vigilia, temperatura atmosférica &c. Segun Soemmering llega á 130 ó 140 pulsaciones por minuto las del hombre recien nacido: á 120 en el infante de un año de edad: á 110 en el de dos años: á 90 en el de tres: á 80 en la purbertad: á 70 en la edad viril, y á 60 poco mas ó menos en la vegez.

En el estado natural se presenta mas ó menos fuerte segun la organizacion del sugeto, suave y con igualdad en la duracion y fuerza. Es susceptible de muchos cambios, que por no ser duraderos no producen ó significan un estado morboso, y consisten en mas ó menos frecuencia, viveza ó lentitud, magnitud ó pequeñez, plenitud ó vacuidad, dureza ó blandura, fuerza ó debilidad, igualdad ó desigualdad é intermitencia.

Tambien puede experimentar cambios

la circulacion sin que á ello contribuya inmediata y primitivamente el corazon y grandes vasos.

Cuando por un motivo cualquiera se altera la progresion sanguínea en el sistema capilar, el cambio trasciende al movimiento general, y de aquí los efectos de las inflamaciones locales en la generalidad del organismo. Este fenómeno ya mereció la atencion de Galeno, y así es, que en el estado morboso admitia pulso de sudor, de hemorrágias &c. Borden particularizó mas esta influencia llegando á distinguir el pulso, que llamaba inferior del superior, el nasal, pectoral &c.; el de la crudeza ó principio é incremento de las enfermedades del del decremento ó crísis ó coccion, y no indagó menos nuestro Solano de Luque en su *Lapis*, *Lidos*, *Apolinis*.

Mas todo lo expuesto puede ofrecer cambios que induzcan en errores mas ó menos trascendentales, y así es, que ademas de no tener por fieles muchos de los expuestos por Borden, Fouquet y Dúmas, para decidir del estado de un sugeto, sin prescindir del trastorno de las demas funciones, especialmente las mas conexionadas con la cir-

culacion, se examina el movimiento de la sangre en diferentes partes del cuerpo y en diversos puntos del sistema circulatorio.

Los fenómenos de la respiracion modifican de un modo sensible la progresion de la sangre. Reducidos los pulmones á menor espacio en el acto de la expiracion, se hacen menos permeables sus sistemas vasculares, sucediendo lo contrario en el acto de la inspiracion. Tal efecto es muy palpable en las disneas, pues se advierte la dificultad de circular la sangre por los pulmones en el reflujo ó entorpecimiento que experimenta la contenida en las yugulares, y aun la caba inferior.

Bourdon corrobora esto con las observaciones que ha hecho en las epistasis. Este flujo, dice, se aumenta durante la expiracion, se disminuye en la inspiracion, y aun se contiene prolongando ésta, ó haciéndola muy corta.

La rubicundez de la cara, y aun amoratamiento, la engurgitacion de las venas del cuello y frente, la exposicion á la apoplegía, y las roturas de los grandes vasos en consecuencias de risas violentas, toses, gri-

tos, carreras, esfuerzos &c., confirman lo referido.

El inglés Barry partiendo de este conocido influjo de la respiracion supone que en la inspiracion hay un gran vacío en el pecho: que á él sucede el aflujo de la sangre venosa, no solo de los troncos ó vasos próximos, sino aun de los distantes. Haller ya conoció ó admitió una especie de aspiracion de sangre venosa en el acto de la inspiracion, pues decia que las venas se vaciaban y aparecian descoloridas durante este fenómeno respiratorio, al paso que se llenaban y coloreaban en la expiracion. Magendie adaptó una algalia de goma elástica á la vena yugular de un animal vivo, y advirtió salir la sangre en el momento de la expiracion. El mismo Barry ha preferido para este ensayo un tubo con muchas corvaduras, y cuya extremidad opuesta á la introducida en la vena, hacía terminar en el líquido colorado, que colocaba en una vasija, y dice que en la inspiracion este líquido pasaba á la cavidad del tubo dirigiéndose hácia la vena, al paso que en la expiracion retrocedia al vaso si estaba en el tubo, ó no pasaba á éste.

No obstante estos resultados no puede concederse á Barry el que el agente principal del movimiento sanguínco en las venas sea debido á la aspiracion sanguínca por el vacío del pecho en la inspiracion, así como el que la absorcion sea un efecto inmediato de la presion atmosférica, porque no puede hacerse un paralelo exacto entre los vasos venosos y los tubos inertes, porque la absorcion acredita que si el reflujo venoso se hace sensible en los troncos, va dejándose de notar en ramas y ramos hasta hacerse imperceptible en los capilares. Solo pues podrá considerarse la aspiracion como un medio auxiliar de la progresion de la sangre venosa. Y porque se observe lo dicho ¿no podría tomarse por la razon inversa? El que la sangre no solo no penetre con facilidad en el pulmon y corazon, y sí en la inspiracion ¿no puede mas bien probar que la expiracion es un obstáculo á la circulacion venosa que el que la inspiracion sea un auxiliar?

Por fin se ha intentado averiguar cuánto tiempo puede emplear una dada cantidad de sangre en recorrer todo el sistema, ó sea en completar el movimiento circular; pero como para ello era indispensable tener un co-

nocimiento exacto de las modificaciones que puede sufrir en los diversos puntos del aparato, y esto es inasequible, los resultados de las valuaciones ofrecen las diferencias mas extremas.

Berger y Keil, por egemplo, consideran que en dos minutos puede una dada porcion de sangre salir de un punto y regresar á él; Tabor 53 minutos; Hawrey algo menos de 1 hora; Plempio 3 horas; Rolfinek 10 horas; Lohor y Floyer 20 horas.

Transfusion de la sangre.

Los mas de los fisiólogos suponen haberse proyectado la transfusion de la sangre á mediados del siglo XVII, que es la época en que ya estaba universalmente reconocida la circulacion de la sangre; mas Lamartiniere parece la califica de mucho mas antigua, y que los modernos no han hecho mas que rejuvenecerla.

El designio de sus autores no fue otro que sanificar los hombres enfermos y rejuvenecer los ancianos, prolongando cuanto fuese dado la existencia.

Los primeros ensayos parece se egecutaron en animales, y en Francia, segun algu-

nos escritores, sin embargo de que la primera de que se tiene noticia, segun el autor de las Anécdotas, la egecutó en 1658 Hansheau, y fue perfeccionada por Lawer, anatómico inglés en 1665.

Magendie dice que transmitida á un perro, que habia sufrido una grande hemorrágia, la sangre de un carnero, se halló bien con ella; que trasladada á un caballo de 26 años la de cuatro corderos adquirió nuevas fuerzas.

Segun King, una oveja, á quien se transmitió la sangre de ternero, apareció ágil y vigorosa. No tardaron á vista de estos sucesos en ensayarlo en los hombres.

Wren, médico inglés, y Livavio (1), del

(1) El autor de las Anécdotas de medicina dice en su primera parte: «A Livavio parece se debe la primera idea acerca de la transfusion de la sangre, creyendo algunos habérsela sugerido la fábula de Medea." Supóngase, dice este sábio, un hombre sano y vigoroso, y otro demacrado, consunto, y que apenas puede decirse que vive: tómense dos tubos de plata, dilátese una artéria del robusto para introducir uno de ellos en su cavidad, y haciendo lo mismo con otra artéria y segundo tubo en el demacrado, establézcase comunicacion entre las extremidades libres de ambos tubos, para que pase

mismo pais, segun otros, fue el primero que lo practicó en hombres.

En París fue egecutada por Denys y Emery; en Italia por Riva y Manfredi: los que la egecutaron, segun unos y segun otros, Cassini en Bolonia, y Grisoni en otros puntos, y fueron testigos de otros.

En un jóven idiota, en Francia, se transfundió la sangre de un ternero, y al principio pareció haber recobrado la razon, pero muy luego experimentó accidentes fatales. Una frénitis y hematuria ó excrecion de sangre por la uretra pusieron término á su vida.

La sangre de un cordero introducida en un sugeto letárgico por fiebre despejó al sugeto. Lo egecutó Denis. El mismo procedimiento parece restableció la salud á una muger abandonada de los profesores.

la sangre del primero al segundo. Con este líquido, dice, pasará al segundo el elemento de la vida: toda enfermedad desaparece. Semejante asercion, pronunciada por un autor de tanto concepto, sorprendió á los prácticos, y si bien los circunspectos y reflexivos lo sometieron á un prolijo exámen, otros mas decididos por la novedad intentaron practicarlo.

Uno afectado de una demencia por amor logró la regularidad de sus funciones sensoriales durante seis meses con la transfusion de la sangre de un animal. Reproducida la locura se repitió el ensayo, pero el resultado fue la muerte despues de algun tiempo.

Con el mismo procedimiento falleció un sueco llamado Bond, y á vista de estos y otros resultados el parlamento proscribió semejante operacion.

Morgan dice, segun Adelon, que B. Harwood, profesor de anatomía, la egecutaba todos los años en Cambridge.

Su proceder consistia en hacer perder al animal la sangre suficiente hasta que experimentase el síncope. En este momento hacía la transfusion en cantidad necesaria para la reproduccion de los fenómenos vitales ó desaparicion del síncope, pues tenia observado que el menor exceso producia grande incomodidad. Por el mismo método la practicaron despues en Génova Dúmas y Prévost; y segun sus observaciones los resultados son adversos ó favorables por la desemejanza ó analogía de la sangre ó de sus glóbulos, como ellos dicen.

NUTRICION.

La sangre arterial, transportada á todos los parénquimas ó tegidos de la economía, sirve ademas de un medio de vivificacion para proporcionar los materiales necesarios á la reparacion de pérdidas ó sea nutricion: que segun algunos fisiólogos es el modo de conservarse peculiar á los cuerpos vivientes, ó el mecanismo orgánico-vital, por el cual se componen ó reparan y se descomponen.

Reduciendo mas la idea de la nutricion, la define Adelon: acto ó facultad de cada parte del cuerpo humano, por la que transforma en su propia sustancia cierta cantidad de sangre, y presta á los absorventes algunas de las moléculas que antes le componian.

En todas las partes del cuerpo, cualquiera que sea su composicion, se efectúan estos cambios contínuos, y á ellos se deben esas modificaciones generales de la economía, con que se caracterizan las épocas de la vida ó edades.

Lo que al describir esta funcion toda molecular y egecutada en puntos los mas

reservados del organismo ha presentado dificultades insuperables hasta el dia, es la especie de vasos que transportan desde las ramificaciones arteriales los elementos reparadores.

Segun unos, las artérias luego que penetran en el parénquima de los órganos, ofrecen poros en sus paredes, por los cuales depositan los materiales nutritivos. Así opinan, segun Martini, Mascagni y Roose, añadiendo que las partes mas ténues de lo exhalado en los parénquimas son absorvidas, y lo restante se solidifica y organiza. Otros opinan que ademas de las ramificaciones capilares de las artérias que se anastomosan con las de las venas, producen otros de un órden particular, que exhalan las moléculas nutritivas, y son conocidos con el nombre de exhalantes nutritivos.

No han faltado fisiólogos, segun Adelon, que han admitido células intermedias á los capilares arteriosos y venosos, y en cuyas cavidades depositan aquellos los materiales nutritivos. Algunos por último reconocen un sistema capilar separado del sistema sanguíneo general destinado á las nutriciones.

Por fin, segun Martini, algunos fisiólo-

gos suponen que la asimilacion no se verifica en todas las partes indistintamente, sino que el tegido celular, obrando como una trama primitiva, recibe en sus mallas los principios de la sangre necesarios á la reparacion y acrecentamiento de las partes en que se encuentra, permaneciendo él inalterable.

Nada está aun demostrado, y es dificil pueda llegarse á conocer con exactitud.

La nutricion, segun queda manifestado en las definiciones comprendidas, ofrece dos fenómenos, uno llamado asimilacion ó adquisicion de moléculas, que preside y determina la reparacion de pérdidas y acrecentamiento orgánico: otro llamado desasimilacion ó descomposicion, que consiste en la separacion de las diversas partes, que ya no pueden continuar agregadas á los diversos órganos de que se desprenden.

Composicion.

Varios fisiólogos han creido que las columnas de sangre antes de llegar á las partes que deben nutrir como á los órganos secretorios, sufrian algunas preparaciones preliminares ó cambios preparativos.

Entre algunos antiguos se supuso que la sangre, que se dirige á las partes superiores del cuerpo, contiene mas aire, oxígeno y calórico para facilitar la liquidez y mayor espumosidad de los humores de dichas partes. En la de las partes inferiores consideran mas carbono y aceite para que los órganos secretorios de la bílis y jugos grasosos los preparen con mas facilidad.

Los mismos autores, particularizando los casos, dicen que hácia el celebro camina sangre mas sobrecargada de aire, hácia las glándulas salivales mas espumosa, hácia los riñones mas acuosa y salina, y segun Nesbit, la que se dirige al parénquima de los huesos contiene visibles las moléculas terreas, como la que va al hígado porciones grasosas.

No se verifica trasudacion serosa por poros de las artérias como pretendieron algunos, pues solo en el estado de cadáver lo verifican las partes mas ténues del líquido inyectado; y las trasudaciones observadas en los experimentos egecutados en animales, mas que á la serosidad de la sangre de las artérias, son debidas á la exhalacion de sus vasos ténues en la membrana externa. Lo

mismo opinaron acerca de la grasa, pero aun es mas inadmisible, porque casi exige para su elaboracion un aparato mas complicado. Por fin habian supuesto algunos que de la superficie interna de las artérias nacian absorventes, que tomaban de la sangre algunos de sus principios.

Sobre razones mas que sobre hechos han debido fundar esta opinion, pues desde donde quiera que se examine la sangre que se dirige á las diversas partes, se presenta con los mismos caractéres físicos y químicos.

Los experimentos de Legallois lo confirman. Así como está suficientemente comprobado que la sangre arterial en su curso no se depura ó exonera de principios, que pudieran dejarla mas apta para los usos de las partes adonde se dirige, tambien parece que deja de adquirir otros que la modifiquen.

En efecto, no es admisible que á la sangre que camina por las artérias se asocie una serosidad exhalada en su superficie interna, pues debiendo ser ésta tan moderada en caso de existir, como lo hace creer la fácil obliteracion de su cavidad cuando deja de dar paso á la sangre, no podría llegar á in-

ducir cambios en la columna sanguínea.

En su curso desde el corazon á los parénquimas ni encuentra aparatos que la puedan transformar, ni sistemas capilares, que son los que nos ofrecen los principales cambios del organismo: su progresion por otra parte es muy acelerada, y no parece queda el tiempo suficiente para que aquellos puedan tener lugar.

El modo ó disposicion particular con que por lo comun penetran las artérias en cada parte, mas sirve para modificar la corriente del líquido que sus cualidades ó naturaleza.

Finalmente, lo que parece debe confirmar la identidad de la sangre en todo el sistema arterioso, es que hay parte, v. g., el corazon, que se nutren con sangre procedente de las primeras porciones que circulan en las artérias coronarias: que algunas partes de estructura diferente reciben la sangre de un mismo tronco, v. g., en los miembros las artérias nutricias musculares y huesosas.

Por todo lo dicho, y otras razones que se expondrán mas adelante, aparecen hipotéticas ó inadmisibles las opiniones de los

que han creido que ciertos órganos llamados gánglios sanguíneos por Beclard, tales como el tiroydes, tymo, bazo y glándulas suprarenales, inducian algunos cambios en la sangre, ya para facilitar ó perfeccionar varias funciones, v. g., la de la secrecion biliaria á favor de la cooperacion del bazo, ya como pretendió Hofrichter, segun Adelon, con respecto al tiroydes, de carbonizar la sangre, tanto para que en el acto de la respiracion se desprenda el calórico necesario al sostenimiento de la temperatura general, como para prevenir la sobre-oxidacion.

Examinado el fenómeno de asimilacion no puede avanzarse por mas esfuerzos que hagan los fisiólogos, sino hasta el principio del sistema capilar arterioso, y conclusion venosa en adelante.

Obsérvase con efecto que la sangre en todo su curso hasta los capilares continúa sin alteracion; pero cuando estos, enlazados con las moléculas de los órganos la permiten volver á observar en donde concluyen los capilares venosos, sin haber podido advertir lo que sucede en el intermedio, la encontrarémos diferente.

Esta reserva, sin embargo de la naturaleza, no nos impide conocer con mas ó menos exactitud al menos los efectos de esta funcion, toda molecular ó inaccesible al exámen de nuestros sentidos.

Vemos pues que si se mengua la masa sanguínea, la parte se demacra; que si del todo falta la sangre, la parte muere; y que cualquiera modificacion en el círculo se hace sensible en los fenómenos nutritivos.

Esto no obstante han pretendido algunos penetrar el misterio inventando hipótosis mas ó menos gratuitas; porque ni puede asegurarse que la sangre se deposita en células, como han opinado algunos, y que ciertos vasos llamados exhalantes nutritivos tomaban de ellos las partes asimilables; ni como otros que suponen terminar las artérias en capilares nutritivos, como en vasos secretorios en los órganos glandulares; ni en fin hacerse un empapamiento de los materiales nutritivos desde las extremidades arteriales al parénquima.

Muchos hechos, dice Adelon, comprueban que es la accion propia de las partes integrantes de cada órgano la que efectúa la composicion. La integridad de cada parte

de la economía es un requisito indispensable á la regularidad de su nutricion; así es que cualquiera desórden es trascendental á ésta. Vemos ademas que siendo diversos los tegidos de un mismo órgano son diversas sus asimilaciones recibiendo sangre idéntica. Cualquiera irritacion inducida en un parénquima perturba los fenómenos nutritivos, y en tal grado que las llamadas irritaciones fisiológicas ó naturales, producen los cambios notables de las edades, así como las morbosas sostenidas llegan é trastornar completamente los elementos orgánicos.

Por lo ya expuesto se deducirá la falsedad de las opiniones con qué se ha pretendido explicar la nutricion prescindiendo de la accion de los parénquimas.

Es inadmisible la de los que la hacían consistir en una simple filtracion de los jugos por los poros de las artérias y en precipitacion en los intersticios de los parénquimas por el órden de su gravedad específica. Segun los autores de esta hipótesis, la nutricion de un músculo no consiste mas que en el depósito de partes fibrinosas en el parénquima de aquel; de la gelatina en los ligamentos, y de fosfato calizo en los huesos.

Analizadas estas partes dan en verdad la fibrina, la gelatina y el fosfato calizo: pero ni son estos elementos en un todo semejantes á los que ofrece la masa de sangre, ni en ésta se contiene en tanta cantidad.

Es indispensable admitir el fenómeno nutricion, formacion de sustancias ó como creacion mediante elementos, y por lo mismo no puede asemejarse á una simple precipitacion mecánica de sustancias nutritivas. Las mismas obgeciones pueden hacerse á la teoría que hace consistir todo el acto de la asimilacion en la simple agregacion de las moléculas que vienen con la sangre, pues en ella se supone la precipitacion de los elementos ya formados.

Otros por analogía de la formacion de membranas accidentales, de Kistes &c., han explicado la nutricion por la coagulacion de la albúmina mediante el calórico vital. Que de esta coagulacion resultaba el tegido celular, del que segun la presion de las diversas partes, y con especialidad la de las artérias, resultaban los nuevos elementos orgánicos. La simple presion no daria partes tan règulares, y no es concebible que la que aseguraba la nutricion de las partes sólidas

del cráneo obran de un modo tan diferente en su inmediato el celebro, cuya blandura es bien manifiesta.

Darwin, segun Martini, explica la asimilacion mediante una fuerza inherente á la fibra orgánica, y por la que se apropia los elementos que le convienen. Richerand la compara á las secreciones, y Bichat la refiere á la influencia de la sensibilidad orgánica.

Los químicos á pesar de sus procedimientos analíticos no han podido ilustrar mas el fenómeno de transformacion de la sangre en tegidos orgánicos. Pretenden explicarla por la congelacion de la albúmina de la sangre mediante el oxígeno libre que se halla en la arterial: pero para ello se hacía indispensable ó una temperatura de 60 grados ó la accion del alcohol, agentes que á la verdad no se encuentran en el sistema circulatorio; y aunque concurriesen nunca podria aplicarse la teoría sino á los órganos, cuyo principal elemento es la albúmina.

Comparados los principios elementares de las diversas partes con los de la sangre hay notable diferencia. Este hecho y el de las modificaciones de la nutricion por cam-

bios de las partes que la descomponian, prueban que es un fenómeno verdaderamente orgánico, un resultado de la accion de cada órgano.

La sola sangre arterial es la que se presta á la accion de los parénquimas, y la sola por lo mismo de asimilarse á los órganos. Todo otro líquido ó sustancia, ó bien obra como cuerpo extraño induciendo alteraciones, ó no hace mas que aplicarse á los tegidos formando un intermedio. Esto se observa con las partículas colorantes de las sustancias alimenticias, medicamentosas &c. Los órganos del cuerpo humano no poseen menos la propiedad creadora de elementos que los vegetales. Estos vemos que tomando sus materiales nutritivos de la tierra, agua y atmósfera ofrecen diferentes moléculas asimiladas segun la diversidad de su composicion: así como un mismo individuo trasladado á un terreno diferente continúa reparándose del mismo modo. Esto debe tomarse con cierta restriccion, pues ni todos prosperan en diferentes localidades, y si sobreviven es con diferencias; bien es verdad que pueden ser accidentales.

Esta propiedad especial se demuestra en

la semejanza de composicion de las partes de un individuo, que se nutre de una sola sustancia alimenticia y las del que usa de varias.

Para explicar la asimilacion de ciertas sustancias, que por su naturaleza distan mucho de parecerse á nuestros elementos, v. g., el agua, aire, alimentos, vegetales &c., se ha creido especialmente por los químicos, que eran indispensables las succsivas transformaciones que ofrece la economía en el sistema digestivo, absorvente, respiratorio, circulatorio y el parénquima de cada parte. Que para que los vegetales puedan constituir parte integrante de nuestro organismo han de animalizarse, y este cambio le hacen consistir en la descarbonizacion, deshidrogenacion y azootizacion. Lo fundan en los desprendimientos de ácido carbónico é hidrógeno ó puro ó carbonado, que segun las observaciones y analísis de Juriné y Chevreul, se verifican en el conducto digestivo. En el de agua y ácido carbónico en la superficie respiratoria y en la cutánea. Que mediante estas exoneraciones de hidrógeno y carbono, ó el azote queda preponderante, ó se aumenta positivamente por la asocia-

cion de diferentes líquidos animalizados, que se incorporan al quilo en el sistema de la digestion, absorcion y respiracion.

Esta explicacion no es satisfactoria, pues no puede asegurarse que la asimilacion consista en la descarbonizacion y deshidrogenacion con azootizacion de las moléculas, ni que esta sea la diferencia entre vegetales y animales; ni aun cuando lo fuera, podria tenerse por exacta la explicacion que se hace: 1.º porque las gasificaciones digestivas mas bien se verifican durante la vacuidad del conducto que la plenitud: 2.º porque como se ha manifestado en la respiracion las excreciones neumónicas no pueden con certeza tenerse por depuraciones de la sangre venosa.

Cuanto viene dicho no parece ilustra mas el asunto, y puede decirse que en muchos casos y éste es uno, la química no puede determinar el orígen de los elementos generales oxígeno, hidrógeno, azote y carbono.

Observando sin embargo ciertos fenómenos que nos ofrecen los cuerpos vivientes, parece no es infundado atribuir la animalizacion de ciertas sustancias á la creacion del azote por los mismos órganos.

Rondelet, dice Adelon, nutrió con agua pura y por espacio de tres años algunos pescados advirtiendo el correspondiente incremento en ellos. Rédi, Méad y Valisnieri parece han observado lo mismo en algunos reptiles. Vauquelin ha notado que una gallina, que alimentaba con avena, daba en la cáscara de los huevos mas cantidad de carbonato calizo que el que podia contener la misma avena. Lo mismo sucede respecto de los alimentos de algunos vegetales plantados en terrenos conocidos y regados con agua destilada.

Magendie sin embargo ha intentado averiguar y demostrar que en los alimentos existen todos los elementos que constituyen nuestros órganos. Al efecto ha alimentado varios perros con sustancias no azootizadas, como el azúcar, goma, aceite, manteca y agua destilada. Hasta los siete ú ocho primeros dias, dice, continuaron bien, pero luego empezaron á enmagrecer aunque conservasen apetito y continuasen comiendo. Progresivamente se aumentaba el enmagrecimiento, se disminuia la actividad y el apetito. Hácia el dia vigésimo solía aparecer una úlcera en la córnea transparente, que se hacía tan profunda que por ella se der-

ramaban los humores del ojo. Por fin fallecian á los treinta ó treinta y seis dias.

La desaparicion absoluta de la gordura, la reduccion de los músculos á las cinco sextas partes de su volúmen, el estómago é intestinos contraidos, la bílis y orina analizadas por Chevreul con caractéres análogos á los de los herbívoros, esto es, la bílis con mucho picromel y la orina no ácida sino alcalina sin ácido úrico ni fosfato.

La muerte de estos animales deduce el autor de los ensayos, segun Adelon, es efecto de la falta de azote en los alimentos, requisito indispensable á la nutricion.

¿Y no pueden atribuirse las muertes, dice el mismo autor, á los efectos de la abstinencia por ser insuficientes dichas sustancias para la reparacion? El haberlo pasado bien los animales durante los ocho primeros dias parece lo confirma. No está por otra parte probado que el azote aumente la cualidad nutritiva de los alimentos; para que las deducciones hubieran podido aparecer mas admisibles, era necesario que iguales ensayos se hubieran egecutado en herbívoros, en quienes no debe suponerse menos necesario el azote.

En la asimilacion es de advertir ademas que siempre da los mismos productos, pues solo varía cuando se diversifica la materia primera y la accion parenquimatosa ó sea el estado de la parte. De aquí la poderosa influencia del régimen alimenticio en la organizacion ó nutricion.

Tambien hay que notar que la nutricion en cada órgano es tan diferente como su parénquima, y en esto se observa un fenómeno semejante al de las secreciones especiales, sensaciones &c.

Estas modificaciones de la nutricion ofrecen otra diferencia, y es la del tiempo que cada parte invierte; en lo cual hay tambien semejanza con otras funciones, v. g., la digestion emplea algunas horas mientras la sanguificacion se verifica en momentos. Mas si bien se contempla el fenómeno de asimilacion parece debe ser momentáneo: 1.° porque se verifica sobre moléculas y no sobre masas. Tal vez la diferencia de la asimilacion á la digestion no consista en esto tanto como en haber mas distancia del alimento al quilo, que de la sangre al parénquima de las partes.

Descomposicion ó desasimilacion.

El sucesivo acrecentamiento de las partes mediante la nutricion las llevaria á un volúmen indefinido si no hubiera otra accion por la cual se desprenden de los parénquimas ciertas moléculas que no pueden continuar siendo parte integrante de ellos.

Este desprendimiento, separacion ó descomposicion, debe ser mas bien un efecto propio de las partes que de los vasos absorventes, como dan á entender algunos autores, así como la asimilacion es un resultado inmediato de la accion de los parénquimas; de modo que si se llama á la absorcion, que transporta dichas moléculas, instersticial de Hunter, orgánica de Bichat y descomponente de otros, no es ó debe ser porque los vasos absorventes sustraigan de los órganos parte de sus elementos, sino porque ya separados los toman y transportan al centro linfático.

Los hechos que confirman este fenómeno son muchos: entre ellos se cuentan las observaciones de Duhamel en las alternativas de nutriciones con sustancias alimen-

ticias coloreadas ó no de granza; con el desarrollo de las cavidades ó senos de los huesos coronal, esfenoides &c., con los canales y conductos verificados en los mismos por los vasos sanguíneos y aun la total destruccion como se observa en los ancurismas del corazon, aorta &c.; en fin con varios otros que se espusieron en el artículo de absorcion.

La permanencia de por vida, que advertimos en la piel de algunos sugetos ya de manchas ó figuras egecutadas artificialmente con sustancias colorantes, como suele verificarse en los brazos, pecho &c., no prueban la inalterabilidad de dichos tegidos, y sí el que como materias extrañas resisten á la absorcion, como suele resistir una bala ú otro cuerpo. Que si las manchas congénitas ó adquiridas subsisten, es porque la parte tiene condiciones orgánicas propias para verificar una nutricion especial: así opina Richerand. Tan molecular como la asimilacion, secreciones, absorcion &c., solo se conoce por los resultados, y que los capilares absorventes produzcan cambios ó modificaciones en las moléculas absorvidas, se prueba con no ofrecer los ca-

ractéres de las partes de que se desprenden, luego que van á incorporarse con lo resultante del sistema absorvente.

Así como la composicion es una solidificacion y organizacion de las moléculas sangíneas apropiadas por cada parte, la descomposicion parece consistir en una fluidificacion de la sustancia de los órganos, que se incorporan á la masa general linfática, y si la sangre arterial es la que provee á la composicion, la línfa es la que recibe las partes separadas de los órganos. Parece presumible que las partes que se desprenden sean las mas antiguas, pues la naturaleza no habia de emplear acciones mas ó menos enérgicas para que luego se malograsen sus efectos. Confirma esta presuncion el resultado de las observaciones de Duhamel y otras análogas.

En esta como en la asimilacion los fenómenos son mas activos en unas partes que en otras: v. g., el acrecentamiento ó reparacion de gordura es muy pronto, mientras que se verifica con una lentitud el de los músculos, huesos &c.

Del concurso de estas dos acciones opuestas resulta la nutricion. En la primera se

ve el poder maravilloso de la economía, pues con sola sangre arterial se forman productos orgánicos muy diferentes. En la segunda de los diversos elementos de muchas y muy diversas partes forma un líquido, linfa y sangre venosa.

Guardan entre sí una cierta proporcion, pues de otro modo ó las partes adquiririan un volúmen indeterminado ó se disminuirian hasta desaparecer. Sin embargo en las edades y mas en los casos morbosos hay desproporcion. En la época del incremento orgánico la composicion prepondera, y la descomposicion en la del decremento hasta la muerte. En ciertas dolencias hay á veces un acrecentamiento extraordinario de órgano, y en otras se observa lo contrario: la polisarcia especialmente abdominal en el primer caso; la consuncion de un pulmon, de algunos músculos, un globo del ojo &c., en el segundo.

Todo indica un movimiento, una contínua corriente de materia en la economía, y cuando otras pruebas no hubiera, bastaria la sucesiva renovacion de la epidermis, las alternativas de aumento y disminucion de algunos órganos, y por fin la observacion

de variedad de capas huesosas coloreadas y blancas, verificada casualmente por Belchier (1), cirujano de Lóndres, repetidas despues por Duhamel en Francia, Baroni en Italia, Bohmer, Ludwig y Delins en Alemania.

En esta contínua mutacion ó renovacion de materia se puede concebir la idea de que al cabo de cierto tiempo ya pueden haber desaparecido las partes, que constituyeron el organismo. Estas ideas adoptadas por Richerand le sugirieron la bella idea para comparar el fenómeno de la nutricion al navío de Argonautas, el cual sufrió tantas reparaciones durante el viage, que al fin ya no tenia ninguna de las piezas de su primitiva formacion.

Se ha intentado valuar el tiempo necesario para esta renovacion total del organismo: los antiguos la admitian cada siete

(1) Comiendo Belchier un cerdo criado en una tintoreria notó rojos los huesos, y atribuyéndolo á la coloracion de los alimentos hizo algunos experimentos, de que instruida la Sociedad Real de Lóndres lo comunicó á las corporaciones científicas de Europa, y se apresuraron á confirmarlo entre otros los citados autores.

años, pero Bernoulli lo reduce á tres: mas atendiendo á las modificaciones diversas que la nutricion como las demas funciones experimentan, es incalculable el tiempo. Con efecto los periodos de la vida, el sexo, el temperamento, el género de vida, el clima &c., aceleran y prolongan la existencia; luego es de inferir que aceleran ó retardan las renovaciones.

CALORIFICACION.

No es sola la nutricion á la que provee la sangre arterial, es tambien ademas de las secreciones de que hablarémos, á la calorificacion ó sea á la temperatura, que ofrece constantemente nuestra economía; y así como en el primer caso se separan de la masa sanguínea los elementos asimilables y en el segundo los que reunidos forman los productos de secrecion, en este último se desprende ó pone en estado libre una porcion de calórico.

La temperatura es segun algunos la sensacion que el calórico produce en los órganos; y segun otros la elevacion en que pone al instrumento de física llamado termómetro, pues

se interpone entre las partes que llenan el tubo capilar y ascienden mas ó menos.

Es una accion vital ó funcion mediante la cual produce el cuerpo humano la cantidad de calórico libre, que constituye su temperatura. El calórico, cuerpo imponderable, está universalmente repartido, pero existe ya combinado con los demas elementos de los cuerpos, ya libre. En el primer caso se llama tambien latente, y en el segundo sensible.

Aquél no se hace notable sino por la descomposicion de los cuerpos que le contienen. Es el que por su proporcion con la fuerza de cohesion determina el estado de los cuerpos así sólidos como líquidos y gaseosos. Este ó el libre no está mas que interpuesto ó mezclado con las moléculas orgánicas y es por lo mismo capaz de impresionarlas y formar la temperatura.

Estas dos especies de calórico, ni son por lo comun iguales ni proporcionadas entre sí. Cada cuerpo por otra parte necesita diversa cantidad de calórico latente para conservarse en estado sólido, líquido ó gaseoso, como del libre para obtener una determinada temperatura.

En esta diferencia se funda lo que llamamos capacidad para el calórico, y por la cantidad que cada cuerpo necesita para llegar á una dada temperatura, lo que puede valuarse por el hielo que cada uno funde, se determina el llamado calórico específico.

En todo cuerpo se considera una temperatura mas ó menos alta, segun que desprende de sí mas ó menos calórico. En los cuerpos que carecen de vida varias causas así físicas como químicas producen desprendimiento de calórico: tales son la electricidad, el frote, la percusion, la compresion, un cambio de estado, y mas que todo la aproximacion de otros cuerpos, cuya temperatura sea menor. En efecto, es una ley de este fluido el tender constantemente al equilibrio, con especialidad en los cuerpos; así es que está en contínuo movimiento hasta llegar á igualarse.

La transmision del que le ofrece en mas al que le tiene en menos se hace en forma de rayos ó directamente por contacto. Dichos rayos parten de la superficie, y se dirigen por lo comun perpendicularmente á los cuerpos que tienen calórico en menos. Este fenómeno ó desprendimiento es mas activo

en los cuerpos lisos ó bruñidos que en los ásperos y mas ó menos blandos.

A estos rayos de calórico se les puede hacer reflejar, concentrar en focos determinados y refractar. Otras veces pasa el calórico libre de unos cuerpos á otros por contacto recíproco, y aunque sucede el verificarse con prontitud, máxime en los buenos conductores del dicho fluido, y si se tocan por muchos puntos, no tanto como cuando se hace en forma de rayos.

La temperatura de los cuerpos inorgánicos por la ley del equilibrio varía mucho, porque frecuentemente están experimentando la influencia de cuerpos de temperaturas varias: la de los cuerpos orgánicos, entre ellos el hombre, no ofrece esta variedad sino accidental, pues en ellos hay un constante desprendimiento de calórico, efecto de su propia actividad, diferente é independiente del medio en que viven, y que no se modifica sino por su actividad especial.

El hombre, obgeto especial de nuestras investigaciones, posee una temperatura de 29 y $\frac{3}{4}$ grados del termómetro de Deluc, y de 36 y $\frac{2}{3}$ del centígrado, manteniéndose inalterable así en las estaciones frias como cálidas,

en las regiones polares como ecuatoriales &c., pues segun las observaciones de algunos viageros y naturalistas no varía en el Senegal, en que la temperatura á la sombra asciende á 38 grados, y en las márgenes del Niger, en que segun Adanson sube de 40 á 45 grados.

Se ha observado igualmente que varios sugetos, y en algunos casos aumentando progresivamente la temperatura, ha llegado á resistirse sin trastorno de la propia 49, 73, 79, y aun 112. Lo primero está comprobado, segun Adelon, por los experimentos de Fordyee, Banks, Blagden y Solander en Inglaterra; Delaroque y Berger en París.

La última observacion la hicieron Thillet y Duhamel en una niña, que por diez minutos permaneció en un horno con 112 grados de calórico.

Como no puede el arte proporcionarse una temperatura fria en proporcion solo se han podido hacer los ensayos con las atmósferas de diferentes climas.

En los paises llamados hyperbóreos durante el invierno se resiste hasta 25 ó 30 grados bajo de cero; y segun Adelon, en la Siberia desciende á veces hasta 70.

La temperatura propia se modifica en

cada ser viviente segun el grado de vitalidad y cambios que sufre. Es por lo comun tanto mas elevada cuanto mayor es la energía vital, y esto se observa en las partes de un mismo ser, pues las que gozan de mas vitalidad ofrecen mayor cantidad de calórico, y *vice-versa* las menos vivificadas.

Conforme á estas leyes se han dividido los animales en unos de sangre fria, ó cuya temperatura sino es igual excede poco á la del medio, en que viven, y de sangre caliente, ó cuya temperatura es muy superior á los cuerpos que los rodean.

Unos y otros ofrecen diferencias; así es que entre estos últimos se encuentran las aves, cuya temperatura es superior á la de los cuadrúpedos.

El hombre pues no solo ofrece modificaciones de la misma en diferentes partes de su cuerpo como los demas seres vivientes, sino que presenta grados diversos por razon de edad, sexo, temperamento &c.

De lo dicho puede inferirse que en los seres orgánicos y el hombre con especialidad la temperatura no varía por el influjo de las causas físicas tanto como por la actividad vital; sin embargo la irresistible

tendencia del calórico al equilibrio hace ilusoria á veces la resistencia, que ofrece el organismo, pues es tan poderosa la accion, que no bastando los medios, que posee la economía para conservar su temperatura entre cuerpos ó muy frios ó muy calientes, se alteran las funciones sobreviniendo la muerte total ó parcial, como lo acreditan las congelaciones y las combustiones.

Aparato de la calorificacion.

Segun algunos fisiólogos no hay partes determinadas en el organismo para la produccion del calórico animal; al paso que otros suponen órganos encargados exclusivamente de su produccion ó desprendimiento.

Entre los primeros se cuenta á Chaussier, el cual admitia una propiedad vital, que hemos llamado con él *caloricidad*, y por la que los cuerpos vivientes emiten ó desprenden el calórico, de que procede su temperatura. Se funda en ser peculiar á los cuerpos dotados de vida una temperatura propia; que existe en la misma vida la propiedad de dar calórico; que la cantidad de éste varia

segun la energía vital, y por fin que se suspende su elaboracion con la muerte.

Adelon cree que establecer una propiedad vital para la formacion del calórico libre es casi una superfluidad, pues tambien podría consignarse otra para otros muchos fenómenos vitales; y sin salir de este caso podría explicarse la resistencia del calórico por una propiedad llamada *frigoricidad.*

Boin explica la formacion del calórico por el concurso de todas las acciones vitales, v. g., la digestion, circulacion, nutricion, secreciones, locomocion, influencia nerviosa &c. La funda en los cambios ó modificaciones, que ofrece la temperatura por el egercicio respectivo de las partes: la cabeza, v. g., por enérgicos trabajos sensoriales; los miembros por los movimientos voluntarios.

La digestion si al principio produce sensacion de frio en la periferia, luego ocasiona un aumento de calórico, la respiracion, prescindiendo del concepto, que de ella formaron los antiguos, pues suponian que refrescaban la sangre, es uno de los manantiales mas fecundos del calórico.

Lo que es evidente, pues la observacion lo patentiza, que en los diversos animales

hay exacta proporcion entre el calórico y la extension de su sistema respiratorio. Las aves, v. g., que tienen un pulmon muy extenso, ofrecen una temperatura muy alta; y al contrario los reptiles, cuyo sistema respiratorio es muy reducido.

Los mamíferos, que guardan un término medio, presentan una temperatura regular. Lo mismo parece que puede decirse de la circulacion, pues se advierte aumento de calorificacion aumentándose el círculo sanguíneo, y disminucion cuando éste se hace lento. En fin los fenómenos de la nutricion y secreciones influyen, segun muchos fisiólogos, en la calorificacion.

Sin embargo de que por lo dicho se infiere que cada funcion, especialmente de las enunciadas, es un foco de calórico animal, se ha pretendido, segun Adelon, reducir los instrumentos ó partes creadoras ó productoras del calórico, segun unos, á un punto determinado, donde por conductos caloríferos es transmitido á las restantes partes del cuerpo; segun otros á cada órgano en particular constituyendo su temperatura propia.

Entre los primeros unos miran como el

foco al corazon, otros al pulmon, algunos al celebro &c.

Los antiguos admitian el primer medio; así es que Hippócrates decia: que en el ventrículo derecho del corazon se reunia un calor innato, *calidum innatum*, sirviendo las aurículas como de sopletes para activar este foco de calórico, del cual se distribuia despues á todas las partes del cuerpo.

Asclepíades, segun Martini, explicaba la calorificacion por el choque ó frote de los átomos, lo cual ha sido despues adoptado por los mecánicos.

Galeno adoptó la misma opinion explicando la formacion por el influjo del espíritu implantado en el corazon, la fijacion del calórico en su húmido radical, sangre, y fomentado por el aire respirado. Como la cantidad de calórico se suponia excesiva opinaban estos autores que una porcion, la menor, pasaba al ventrículo izquierdo y de éste á toda la economía; y lo mas salia por la tráquea en la expiracion, pues segun ellos hace oficios de cañon de chimenea.

Se ha impugnado esta hipótesis diciendo; que no podría resistir la organizacion del corazon una tan considerable cantidad de

calórico; que segun esta teoría la sangre debia aparecer mas caliente despues de salir del ventrículo derecho, lo que á la verdad no está comprobado: que expeliéndose por la expiracion una gran parte de este calórico, y por lo que han mirado á la respiracion como un medio para refrescar la sangre, hay una superfluidad, que no es comun en la economía viviente, pues es elaborarlo para luego expelerlo. Finalmente por esta teoría cuanto mas extensa sea la respiracion tanto mas se refrescaría la sangre y la temperatura resultaría menor, lo que se contradice con lo que queda manifestado: así como no podría explicarse la temperatura especial, que ofrecen ciertas partes con especialidad en el estado morboso.

Otros autores explicando la calorificacion por el influjo de leyes físicas ó químicas le consideran desarrollado en el corazon en consecuencia de una ebullicion de la sangre; así opinó Descartes segun Adelon. Van-Helmont y Sylvio lo atribuyeron á una efervescencia de dicho líquido: Vienssens á una fermentacion: Borelli al desprendimiento de una materia ignea por el movimiento del corazon y de las artérias; Hoffmann á una

agitacion de las partes sulfúreas de la sangre; Boerhaave y Douglass al frote de los glóbulos sanguíneos en las paredes de los vasos; Fabre al roce de las partes de los sólidos entre sí.

Los químicos modernos miran al pulmon como el órgano principal de la calorificacion; pero entre sí manifiestan alguna discordancia como en la explicacion de la hematosis.

Priestley y posteriormente Lavoissier la atribuyen á la combinacion que experimenta el oxígeno en los pulmones; Rigby, segun Martini, á la digestion; Castberg á la nutricion.

El referido Lavoissier y Seguin, v. g., explican la calorificacion, suponiendo que el oxígeno del aire inspirado se combina en parte con el carbono é hidrógeno de la sangre venosa y verifica una combustion; pues solidificándose desprende calórico, que absorvido por la sangre va á distribuirse por todas las partes del cuerpo. Se fundan en que asemejándose segun ellos la respiracion á una combustion, en aquella ha de desprenderse calórico, como sucede en esta; en que la sangre arterial es algo mas caliente que

la venosa: en que segun los experimentos de Brodie, Thillaye y Legallois cuando en los animales se induce algun embarazo ó entorpecimiento en la respiracion se disminuye la calorificacion: que los pescados y reptiles respirando agua aquellos y estos aire, pero que segun Blainville, tienen una circulacion simple ofrecen una temperatura baja.

Estos hechos y otros acreditan el grande enlace ó dependencia entre la respiracion y la calorificacion. Así es que en los animales de sangre caliente se emplea mas oxígeno que en los de sangre fria: que cuando por razon de estacion, temperatura atmosférica &c., se elabora menos calórico la respiracion es tambien menos activa.

Apoyándose esta teoría de la calorificacion sobre la teoría química de la respiracion y ofreciendo obstáculos, que hacen á esta inadmisible, no podrá estimarse aquella exenta de impugnaciones fundadas. En efecto, fúndase en la solidificacion del oxígeno, y esto aun no está demostrado: por otra parte los dos grados mas de calórico que tiene la sangre arterial son corta cosa respecto de la temperatura del cuerpo humano. Dulong ha repetido los experimentos

de Lavoissier y Laplace, reducidos á comparar la cantidad de calórico desprendido de los animales en el calorímetro con la que resultaría del ácido carbónico formado en el mismo tiempo en la respiracion, no ha obtenido resultados felices. Ha notado constantemente separarse mayor cantidad de calórico de los animales que la que pudiera resultar de la de la cantidad de ácido carbónico formado.

El que se disminuya la calorificacion si se entorpece la respiracion no prueba tanto que esta sea el manantial como el que tengan cierto enlace, pues es mas presumible que la mengua de calórico en dicho caso se deba á la menor arterializacion de la sangre, de donde procede dicho fluido ó cuando no que dicha sangre con las condiciones de tal sea el único agente, que estimule las partes para la produccion del calórico.

Ademas de que no siempre se advierte la disminucion de calórico por disminucion de energía respiratoria, pues á ser así los cadáveres de los asfixiados luego debian aparecer frios, y en verdad que muchas veces conservan el calórico mucho tiempo.

Sin embargo dice Magendie segun los repetidos experimentos de Despret el pulmon en los animales herbívoros produce las cuatro quintas partes del calórico: en los carnívoros las tres cuartas partes: y poco mas ó menos en las aves.

Crawford ha dicho que la sangre arterial tiene mas capacidad para el calórico que la sangre venosa: que en el acto de la arterializacion se apodera del calórico desarrollado en el pulmon, del que se desprende á medida que circula y penetra en los diversos órganos.

Legallois con presencia de lo expuesto por Crawford dice: que si fuera absorvido inmediatamente el calórico no solo no se aumentaria la temperatura de la sangre arterial, sino que el pulmon lejos de poderse quemar ó calcinar pudiera congelarse.

La respiracion segun Adelon no es mas que una de las vías por donde se pone de manifiesto ó transmite al exterior del organismo el calórico. ¿Pero por qué medios lo conduce al exterior? Si por la arterializacion de la sangre no es decir mas que Crawford, pues no pretenderá que sea por el aire expirado &c.

Puede mas bien decirse que no hay un punto determinado para la produccion del calórico, sino que en cada parte del organismo se desprende una determinada cantidad, de donde la respectiva temperatura. Que esto es el resultado de la accion especial de cada parénquima bajo la influencia nerviosa y concurso de sangre arterial, ya como agente estimulante, ya como sustancia, que proporcione los elementos del calórico.

Mecanismo orgánico-vital de la calorificacion.

La accion, que en cada parte preside á la formacion del calórico, es tan molecular como la de la nutricion; por lo mismo solo se conoce por los resultados empleando al efecto una suma atencion, pues el producto es un fluido imponderable.

Que el parénquima de las partes no sea pasivo á la calorificacion lo prueban las modificaciones, que experimenta la temperatura siempre que hay alguna alteracion en la extructura, y las diferencias de la misma por diversidad de organizacion, como se observa con especialidad en las que caracte-

rizan las edades, sexos, temperamentos, género de vida &c.

Basta por otra parte excitar directa ó simpáticamente el sistema capilar sanguíneo para que varíe la calorificacion, y en el estado morboso no solo se aumenta ó disminuye la cantidad de calórico, sino que parece cambia de naturaleza, pues produce sensaciones diferentes.

Esto sin embargo puede tambien atribuirse al cambio de sensibilidad de las partes, pues siendo así el mismo agente obra de distinto modo. Por fin privado el parénquima del influjo nervioso ó del círculo sanguíneo va impidiendo la produccion del calórico.

Se ha pretendido averiguar cómo obra cada parénquima en la produccion del calórico. Unos lo explican por la mayor ó menor cantidad de vasos y circulacion capilar. Otros por la mayor ó menor energía de la nutricion, pues suponiendo ésta cambios y debiendo haber en ellos desprendimiento de calórico, se produce éste en cantidad proporcionada á aquellos. Josse y Bichat, que segun Adelon adoptan esta teoría, admiten en la sangre, que va á nutrir las par-

tes, cierta cantidad de calórico latente; que solidificándose parte de ella al incorporarse á las partes, que nutre, desprende el calórico que forma la temperatura.

¿Pero al mismo tiempo que por la asimilacion se solidifican partes no se fluidifican por la desasimilacion? ¿Luego si hay proporcion entre las dos quedará compensada la cantidad calórico? Ademas segun dicha teoría los alimentos líquidos producirian mas calórico que los sólidos, y por lo mismo serían preferidos en los paises y estaciones frias, y la observacion no lo confirma.

Otros fisiólogos consideran como manantiales de calórico todas las funciones, que tienen por obgeto la preparacion de alguna sustancia: v. g., la digestion, secreciones, movimientos orgánicos &c.

Lo que parece puede asegurarse atendiendo á los fenómenos de la economía es: que en la produccion del calórico egerce una poderosa influencia el sistema nervioso, como lo confirman sus modificaciones en las afecciones morales, lesiones de la sensibilidad de algunos miembros &c., que de la sangre arterial procede en gran parte, puesto que su aumento, disminucion y falta en

los parénquimas son seguidos de aumento, disminucion y desaparicion del calórico, y esto sea consecuencia de una accion especial de los parénquimas sobre dicho humor ó de una influencia desconocida, que egerza aquel sobre las partes para determinar los movimientos vitales.

En este concepto ya no se consideraría la respiracion como el órgano de la calorificacion sino como el preparador del líquido, que lo produce, y que esta produccion ó elaboracion se hace en el sistema capilar de los parénquimas. Así pueden explicarse las temperaturas particulares y la conservacion del calórico por algun tiempo despues de las muertes repentinas. Lo primero porque siendo diferente la organizacion de cada parte y diversas sus acciones deben ser varios los productos del calórico.

Segun Adelon, Chopart, Dessault, Davy, Edwards y Gentil, han examinado en hombres y animales las temperaturas de varias partes así internas, el recto, como externas: v. g., planta del pie, maléolos, pantorrilla, corva, ingle, region umbilical, partes laterales del pecho, axila &c., y han observado variaciones mas ó menos notables. De

estas temperaturas parciales, de la mútua conexion de las partes de la economía y tendencia del calórico al equilibrio resulta la temperatura general, que en el hombre es de 29 á 30 grados.

Que los órganos sean conductores del calórico lo prueban el aumento de temperatura cuando sumergimos en agua caliente una mano ó un pie, y la disminucion ó enfriamiento cuando se verifica en agua fria, ó se pone en contacto de otro cuerpo de temperatura baja.

Estos equilibrios mediante la conductibilidad y tendencia al equilibrio no son sin embargo bastantes á veces y en todas las partes de la economía para que constantemente haya una temperatura uniforme. Lo prueba: 1.º lo que viene dicho acerca de las temperaturas varias: v. g., extremos de los dedos, orejas, punta de la nariz, ya porque distan mas del centro circulatorio, ya porque su círculo capilar sea menor, ya en fin porque estén en contacto de cuerpos de temperatura baja.

Sostenimiento ó conservacion de la temperatura.

Mediante la propiedad, que posee el hombre de producir calórico por una accion peculiar á su modo de existir, resiste á un frio y calor mas ó menos intensos sosteniéndose en la temperatura, que le es propia, cualquiera que sea la de los cuerpos que le rodean.

Que resista á la accion del frio lo confirma la experiencia diaria, pues por lo comun se halla rodeado de cuerpos de temperatura mas baja, que la suya al menos en los climas templados y frios. Esto se verifica primero mediante la calorificacion, pues va produciéndose calórico en la economía segun lo sustraen los cuerpos, que nos circundan: segundo para que esta pérdida no sea ilimitada ó al menos superior á la produccion sucesiva del calórico ha provisto la naturaleza á la periferia de medios malos conductores del calórico. Estos en los animales son el pelo, pluma &c., en el hombre el tegido celular grasoso y los tegumentos. El grueso tegumento y la abundante gordura

subcutánea de los animales, que habitan paises frios, prueban ser un medio de evitar la grande pérdida de calórico. Añade á esto por efecto de su industria y en defecto del defensivo de los animales los trages de lana, estambre &c., el calórico artificial exterior, las excitaciones generales por locomocion, las internas por el sistema digestivo empleando alimentos nutritivos y mas ó menos excitantes.

Sin embargo de lo dicho no es indéfinida la resistencia del hombre al frio, pues á veces los cuerpos que le rodean, le sustraen mas del que él puede elaborar para conservar la temperatura, que le es propia, y con mas ó menos celeridad llega á experimentar la congelacion parcial (1) ó general sucediendo ésta y con ella la muerte al descenso segun Adelon de 26 grados poco mas ó menos.

Resistencia al calórico.

No es comun que el hombre se exponga

(1) Esta suele presentarse en los puntos mas distantes del centro circulatorio, menos provistos de vasos sanguíneos, y que suelen estar mas expuestos á los cuerpos robadores del calórico.

á una temperatura superior á la que le es propia, pero tampoco es demasiado raro que suceda, y que en resistirla acredite una propiedad vital, que parece deba producir efectos opuestos á los de la que le preserva de los de una temperatura baja.

Franklin segun Adelon parece fue el primero que notó, y en sí mismo, poderse conservar el grado de calórico respectivo al cuerpo, aunque el de la atmósfera fuese cuatro grados mas alto que la suya.

Posteriormente se hicieron varios ensayos y de ellos ha resultado: que segun Duhamel, una jóven llegó á resistir en 1760 y por espacio de diez minutos la temperatura de un horno, que ascendia á 112 grados.

Segun Fordyce, Banks, Blagden y Solander en Lóndres; Dobson en Liverpool, y en 1806 Bereher y Deloroche en París llegaron á soportar por algunos minutos de 100 á 115 grados, sin que se aumentase la temperatura propia mas que uno ó dos grados segun los primeros, y tres ó cuatro segun Bereher y Delaroche, pero este último segun Magendie cuando se expuso á la temperatura de 64 grados en una estufa.

En Francia se presentó un español, que

soportaba el contacto de una espátula candente en la cara superior de la lengua, en las plantas de los pies y palmas de las manos; así como el colocar estas sobre una porcion de aceite hirviendo. Por fin que llegó á atravesar una casa incendiada.

Indagando los fisiólogos las causas de esta resistencia á una temperatura alta han creido que uno de los motivos, que pueden preservar al hombre, es la perspiracion cutánea y pulmonar.

Al referido Franklin parece se debe esta primera explicacion, que se la sugirió la observacion siguiente hecha en sí mismo. Un dia, dice, en que la atmósfera se presentaba con mas calórico que el del cuerpo humano, notó que su piel estaba fresca cuando no sucedia lo mismo con los cuerpos inmediatos, especialmente el pupítre. Notó ademas que su piel estaba cubierta de sudor y reflexionando que esta exhalacion cutánea es copiosa cuando se expone el hombre á un grado de calórico fuerte, dedujo que esta evacuacion servia para absorver volatilizándose cierta cantidad del calórico de la economía obrando como un medio de refrescamiento.

En 1740 segun Richerand concibió esta idea Cullen, que publicó despues por medio de una disertacion.

Confirma esto mismo la intolerancia de una temperatura muy poco superior á la de cualquier animal cuando por estar muy sobrecargada la atmósfera de humedad se impide la evaporacion de la transpiracion cutánea. Así lo observó Delaroche segun Magendie en diferentes animales, que colocados en un aire muy húmedo no pudieron soportar pocos grados de calórico mas de los de la temperatura propia.

Creyó observar tambien en esto un fenómeno igual al que presentan las vasijas de agua, en que por sus poros se trasuda parte del líquido, que evaporado por el calórico atmosférico roba el del contenido rebajando su temperatura, pues va sucesivamente enfriándose.

No es á pesar de lo dicho ilimitada la resistencia del cuerpo humano á una temperatura muy alta, pues si escede la accion del calórico exterior á la preservacion, que le proporcionan las evaporaciones de las dos referidas excreciones serosas, lo que se verifica segun Adelon cuando adquiere de seis

á siete grados de calórico sobre él propio, el hombre perece.

En todo caso debe suponerse que esta resistencia como la que ofrece al frio es relativa á la edad, sexo, energía vital, medios auxiliares &c. &c.

SECRECIONES.

Así como hemos manifestado que el obgeto de la respiracion no es único, esto es, el de transformar ó convertir en sangre arterial el humor compuesto, que se conoce con el nombre de sangre venosa, sino que concurre á otros muchos actos de la vida, podemos decir igualmente que la circulacion de la sangre no se limita en el cuerpo humano á proveer á los órganos de alimentos nutritivos y materiales ó motivos de calorificacion, sino que sirve tambien para conducir á muchas partes masas de sangre, de que han de resultar diversos humores.

Estas partes son las llamadas órganos ó aparatos secretorios, y los productos de su accion sobre la sangre, que reciben, humores segregados.

Será pues secrecion: la accion de diferentes órganos de la economía mediante la cual separan de la masa de sangre, que penetra en su parénquima, varios humores, que no preexistian en aquella.

Segun Richerand: es una funcion por la que un órgano separa de la sangre los materiales de un líquido ó humor, que no existe en aquella con las propiedades, que le son características.

Todo órgano ó aparato secretorio consiste principalmente en la reunion ó concurrencia de los sistemas, que conducen los materiales de la secrecion, y de los que los preparan y expelen ó depositan en la superficie correspondiente.

Es pues indispensable para comprender esta funcion seguir la corriente de sangre hasta las últimas ramificaciones vasculares.

Algunos fisiólogos han creido que las masas de sangre, que se dirigen á los órganos secretorios, sufrian en el intermedio del corazon á ellos preparaciones especiales; pero en su admision se ofrecen las mismas dificultades, que expusimos en el artículo de nutricion. Las únicas en que sobre este punto no están acordes los mas son las secre-

ciones de la bílis y la perspiracion pulmonar.

Es sin embargo digno de notarse que los vasos, que conducen la sangre á los aparatos secretorios, afectan disposiciones mas ó menos diferentes: v. g., la artéria renal es muy corta y recta respecto de la espermática. Esta disposicion particular no supone que pueda sufrir alguna preparacion mas notable la sangre, que va á los testículos por la artéria espermática, que la que conduce al riñon la renal, pues no hay aparato intermedio, que la modifique; pero tam poco puede negarse que uno y otro parénquima reciben el líquido con mas ó menos celeridad y fuerza; como sucede al celebro con las tortuosidades de la carótida interna.

Es por otra parte indispensable que la artéria espermática sea muy larga y tortuosa: 1.° porque ha de irse á distribuir al testículo: 2.° porque sigue la suerte de las otras partes del cordon, muy tortuosas especialmente las venas; lo que tal vez no sea indiferente para que cada uno influya á su modo en los cambios, que luego induce hasta dar el producto de secrecion.

Sitio de la secrecion.

Si se siguen los vasos sanguíneos por el parénquima de los órganos secretorios solo se advierte que conducen sangre hasta donde alcanza nuestro exámen ocular, así como adonde puede empezar nuestra inspeccion en los vasos llamados secretorios ya encontramos el humor, que prepara el órgano, quedando un espacio intermedio, en que ignoramos lo que pasa, si bien se infiera por los resultados, que deben ser los cambios esenciales, y de que resultan los respectivos humores segregados.

No están tampoco bien determinadas las conexiones de los sistemas capilares arterioso y secretorio, y por lo mismo no puede asegurarse si la conversion de la sangre en humor segregado se verifica entre los capilares de uno ú otro, ó si hay tegidos intermedios.

Egecutada en partes profundas y sobre moléculas sumamente ténues es inaccesible á nuestra indagacion; por los efectos sin embargo advertimos lo que en las demas funciones de esencia desconocida inmediata-

mente á saber: que el órgano secretorio no es pasivo en el acto de la conversion de la sangre en humor segregado: 2.º que su accion no es comparable á otra ya sea mecánica, ya física, ya química.

Que el humor segregado sea un resultado inmediato y exclusivo de la accion del órgano lo prueba el que siempre que se halla en toda la integridad natural el producto es regular y uniforme; que si se excita se aumentan los productos secretorios; si se debilita se disminuye; si se modifican, como sucede por razon de edad, idiosincrasia &c., tambien varía el humor en cantidad y calidad: por fin que cuando el órgano secretorio está enfermo sus productos se alteran: y tambien existiendo una afeccion general: v. g., en una fiebre intermitente la orina ofrece caractéres diferentes en la accesion, incremento y declinacion.

Algunos no obstante han creido dar una explicacion mas ó menos satisfactoria representando el fenómeno de un modo mecánico. Suponiendo, decian, comunicacion entre los capilares sanguíneos y secretorios se verifica la secrecion por una especie de filtracion de los unos á los otros, la que es

siempre conforme al calibre de los vasos secretorios y glóbulos de la sangre en su volúmen.

Así es que segun Descartes y otros mecánicos los órganos secretorios no son sino una especie de criba ó filtro; y en cada uno es la secrecion conforme á la forma, magnitud y figura de los vasos secretorios y glóbulos sanguíneos, á que pueden dar paso.

Segun Adelon esta teoría se ha fundado en lo que ofrecen las secreciones exhalantes: en ellas con efecto parece haber una continuidad entre los vasos conductores de la sangre y los secretorios; en fin las inyecciones hechas en los primeros aparecen en las superficies exhalatorias; y por último que en casos patológicos, como hemorrágias, la sangre se vierte en las mismas superficies.

Haller y Malpighi dedugeron de esto que las exhalaciones no eran mas que una trasudacion del suero de la sangre por los poros de las artérias. Hacen aplicable esta explicacion á las otras secreciones y dicen: que conducida la sangre por los capilares de las artérias hasta los de los vasos secretorios se separa en glóbulos, y que de estos pasan

unos á dichos vasos para lo que ha de haber conformidad en el volúmen, figura &c. Segun esta teoría la esencia de las secreciones consiste en la reunion de tales ó cuales glóbulos sanguíneos.

Las trasudaciónes se han querido fundar ademas de las razones expuestas en el colorido del duodeno por la inmediacion á la vegiga de la hiel, en la supuesta procedencia de la sinovia de las articulaciones, del humor medular de los huesos y el orígen de la gordura de la filtracion por las artérias, como segun Adelon pretendió Haller.

Este autor parece que fundó esta opinion en la de Mascagni, que decia haber visto gotas de gordura correr por el interior de vasos cortados; en la de Malpighi, que aseguraba haber visto esta materia circular por los vasos de las ranas; y en fin en la de Ruisck y Glisson, que aseguraban haberla visto en la sangre de los escorbúticos; pero el mismo Haller confiesa no haberlo observado á pesar de varias investigaciones.

El considerar como cribas los órganos secretorios era adoptar las otras ideas hipotéticas, que envuelve, á saber: el progresivo decremento de los vasos ó su figura cónica,

la descomposicion de la sangre en glóbulos proporcionados en su forma y volúmen á la capacidad de los vasos descrecentes, y la preexistencia de los humores segregados en la masa sanguínea.

Está igualmente destituida de fundamento la teoría de Hamberger, que hace consistir la esencia de las secreciones en depositarse en el interior de cada órgano y por solo su peso específico el respectivo humor segregado; pues supone como la anterior la preexistencia de dichos humores en la masa sanguínea.

Si el mismo suero de la sangre no se semeja á las exhalaciones serosas, cuyos aparatos secretorios son tan sencillos, ¿cuánta mas dificultad no habrá en admitir circulando con la sangre humores tan desemejantes de ella, ni creer que la complicidad de los órganos secretorios foliculares y mas la de los parenquimatosos sea indiferente á las modificaciones, que debe sufrir la porcion del humor sanguíneo, que ha de someterse á su accion?

Si están formados préviamente los humores, ¿cómo no aparece el semen hasta la pubertad, la leche hasta despues del parto &c.?

Se dirá que porque los órganos no están aun dispuestos á la filtracion, trasudacion &c. Esta contestacion corroboraría la doctrina de las acciones orgánicas precisas para la elaboracion de partes sólidas ó líquidas.

De suponer por otra parte que preexisten no puede creerse que se verifique su creacion sino en el sistema digestivo y respiratorio; ó en el mismo sistema circulatorio por la reaccion de los principios que deben componer cada humor: y ninguna de estas acciones es suficiente para producir los cambios indispensables á la creacion de los humores segregados.

Es bien sabido de todos que si alguna vez se han encontrado en la sangre circulante partículas de bílis, orina &c., esto solo sucede en casos patológicos; y que la observacion, que hizo Chirac de haber visto vómitos urinosos en varios animales, á quienes ligó las artérias renales, está impugnada por nuevos experimentos, que no han producido el mismo efecto.

De lo expuesto se deduce, que el producto de la secrecion no es un efecto de filtracion, trasudacion, ni precipitacion ó accion física de cualquiera especie.

Teoría química.

Así como para explicar la quimificacion y formacion de heces ventrales creyeron los químicos indispensable la existencia de un fermento en el estómago y en los intestinos, supusieron necesario otro en cada uno de los aparatos secretorios; fijo en unos, volátil en otros. ¿Pero de dónde este fermento, cuál el órgano elaborador? ¿Y la naturaleza al establecer los fermentos no diríamos que habia multiplicado procedimientos?

Keil suponia en la sangre dos fuerzas atractivas, pero opuestas. Por la una tiende á combinarse, y mediante la otra se reunen los principios que han de formar los respectivos humores, pero no determinan las circunstancias, en que esta prepondere para obtener los resultados de la secrecion.

Los químicos modernos entre otros Bercelio explican las secreciones por la influencia de una fuerza eléctrica, pero en este caso como en los anteriores haciendo pender el fenómeno de una condicion material, física ó química, los resultados siempre deberian ser uniformes; lo que se opone á la

observacion, pues si todos los fenómenos de la economía presentan modificaciones innumerables las de los órganos secretorios son mas variadas.

Walaston segun Richerand fue el primero que consideró el sistema secretorio como un aparato eléctrico, y al que se debia la separacion de los materiales químicos de nuestras secreciones.

Segun el mismo cada órgano secretorio debia permanecer en un estado de electricidad positiva ó negativa. Positiva cuando la accion del órgano produce humores excrementicios, y por consiguiente segun Bercelio de naturaleza ácida. Negativa cuando el producto es recrementicio y por consecuencia alcalino.

Dúmas y Prévost suponen cada partícula de sangre como un par galvánico en estado de tension, los vasos sanguíneos el medio de la corriente galvánica, la superficie circulante de los órganos secretorios dotada de una polaridad constante, que es la que preside á la secrecion.

Lo apoyan segun Adelon en los resultados de los experimentos de Foderá, en los cuales los resultados de trasudacion no

obtenian á veces hasta transcurrir una hora, al paso que empleando el galvanismo se verificaban instantáneamente.

A pesar de todo dice Adelon y sin negar que acaso con el tiempo puedan explicarse por ciertas leyes nuevas é inconexas con la sensibilidad los fenómenos de la vida; en el estado actual de la ciencia ninguna de las referidas explicaciones es satisfactoria, y los resultados de las secreciones deben referirse á una accion orgánico-vital, en que egerce una conocida influencia el sistema nervioso.

En efecto no sólo los órganos secretorios, que reciben nervios encefálicos, como las glándulas lagrimales, parótidas &c., aumentan sus productos secretorios, ya por una pasion de ánimo deprimente en el primer caso, ya por ver ú oler manjares sabrosos en el segundo, máxime si se experimenta hambre, sino los que los reciben del gran simpático.

Así es como puede explicarse el cambio en cantidad y cualidades de la secrecion de orina, bílis &c., en consecuencia de cambios ó excitaciones sensoriales.

Bordeu consideró en cada órgano secre-

torio una accion semejante á la del estómago para transformar las masas que reciben y una especie de sensibilidad gustativa. Añade que cuando van á egecutar las secreciones entran en una especie de ereccion vital, que llaman hácia sí la sangre y obran como ventosas. Como aplicó esta doctrina á todas las demas acciones ha sido considerado este autor como el fundador de la doctrina del organismo.

La accion pues de la secrecion se considera en el dia como absolutamente dependiente de la estructura y vitalidad del órgano secretorio. Esta accion elaboratriz produce mediante un líquido determinado los materiales de las secreciones no imprimiendo cambio ni modificacion alguna en las materias, que accidentalmente puedan asociarse al referido humor.

Como esta operacion no es meramente química sino vital, del conocimiento químico de los materiales de la secrecion no puede deducirse químicamente la composicion de sus productos, esto es, los humores segregados. Por otra parte muchas veces se observa una grande diferencia química entre la composicion de los materiales, de

que procede el humor segregado y la de éste, y aun se encuentran en éste elementos, que no existen en aquellos al menos de un modo, que se den á conocer. Finalmente el producto de la accion secretoria siempre es idéntico, y no puede dejar de serlo mientras los materiales los forme la sangre y el órgano se halle en iguales circunstancias: variando estas como las condiciones de la masa sanguínea varían igualmente los productos de secrecion.

El fenómeno de la secrecion es instantáneo como lo es el de la sanguificacion, nutricion &c., y en unos aparatos es contínuo, aunque con algunas diferencias de aumento ó disminucion segun las excitaciones idiopáticas ó simpáticas, que reciben ó dejan de recibir: en otros es desde épocas determinadas: v. g., la de los testículos desde la pubertad, y por fin en algunos como las mamas solo en épocas fijas como desde el embarazo hasta la conclusion de la lactancia.

Ofreciendo cada órgano secretorio una extructura especial, reconociendo sus excitantes propios, sus simpatías particulares y por lo mismo sufriendo enfermedades peculiares ha de producir resultados de elabora-

cion tambien particulares. Tal es la doctrina que en el dia se profesa acerca de las secreciones.

Los humores elaborados en los capilares de los parénquimas van caminando por los vasos secretorios hasta el conducto ó conductos excretorios del órgano.

La sucesiva elaboracion es al parecer el primer agente del movimiento de los humores segregados en union de la accion contráctil, y como aspirante segun Adelon de los capilares secretorios. Las artérias y demas partes inmediatas, que gozan de movilidad, obran como auxiliares de la progresion.

Algunos han atribuido la excrecion de los humores segregados á una compresion mecánica de los órganos; así es, dicen, que la excrecion de la saliva nunca es mas abundante que durante la masticacion y articulacion de los sonidos por la compresion, que en estos casos produce el movimiento de las mandíbulas en las parótidas.

Bordeu ya refutó esta explicacion manifestando que lejos de ser comprimidas las parótidas durante los movimientos de las mandíbulas se hallaban en espacio mas ámplio ó extenso.

Algunos fisiólogos han intentado averiguar si los humores segregados sufrian algunas modificaciones antes de ser depositados en las respectivas superficies; y atendiendo á la corta extension de los órganos secretorios y excretorios exhalantes, folieulares y algunos glandulares, como las glándulas lagrimales y aun las salivares como á no existir aun en otros órganos de conductos excretorios mas prolongados órganos intermedios, que puedan producir cambios, han deducido que se derraman en las respectivas superficies tales cuales son preparados en los órganos. Sin embargo añaden que en ciertas glándulas, en que los excretorios son mas ó menos largos y tortuosos, y cuyos productos son conducidos y depositados por algun tiempo en reservorios particulares, puede admitirse algun cambio, v. g., en la bílis, orina, semen &c.

Secreciones èn particular.

Si hubiéramos de describirlas segun los aparatos, que las desempeñan, empezaríamos á imitacion de Bichat por las exhalaciones, y siguiendo las secreciones folicula-

res se concluiria con las glandulares; mas adoptando el órden de Adelon, que es el fisiológico, pues las describe según los usos que tienen en la economía, darémos principio por las secreciones recrementicias para terminar con las excrementicias. De aquí puede inferirse que para describir y clasificar los humores preferimos el órden de aparatos, que los elaboran, y para la exposicion de sus usos en la economía el de Adelon.

Secreciones recrementicias.

Estas, que son un resultado de órganos exhalantes y se depositan en superficies cerradas, ó que no tienen comunicacion con el exterior del cuerpo, se llaman recrementicias porque son reabsorvidas é incorporadas á la masa sanguínea.

Son pues dos los oficios, que desempeñan: 1.º el local ó de la parte, que lubrifican ó barnizan: 2.º el general ó de incorporacion á la sangre venosa.

Este tegido celular laminoso al mismo tiempo que sirve como de medio de union de todas las partes del organismo, forma como un intermedio de sustancia esponjosa, que

llena los vacíos, y en cuyas células se exhala una serosidad en forma de vapor mediante las extremidades de vasos exhalantes, que se abren en su superficie interna.

Los hechos, que confirman esta secrecion, son el vapor que se ve desprender de los tegidos de los animales recien muertos, y en el estado patológico los edemas y anasarcas.

Con efecto Ronelle el jóven segun Martini encontró muy parecido al suero de la sangre el humor de las hidropesías, pues la principal diferencia es tener menos albúmina que la serosidad.

Análogo al de las membranas serosas se exhala solo en proporcion de lo que es reabsorvido, y así se mantiene el debido equilibrio en el estado natural. Su uso parece ser lubrificar ó formar un intermedio, que impida el roce de las superficies orgánicas entre sí. Su composicion parece reducida á agua, albúmina y algunas sales. Bostok ha encontrado en 1000 partes: 978 de agua: 1,0 de hidroclorato de sosa: 0,5 de albúmina: 0,5 de mucílago: 0,2 de gelatina y algunas porcioncillas de cal.

Todas las membranas llamadas serosas ó

simplemente vellosas, que visten el interior de las cavidades esplánicas sirviendo al mismo tiempo de apoyo y medio de enlace de los órganos contenidos, son órganos secretorios de un humor albuminoso.

La aracnoides craniana y raquidiana, la pleura y hoja interna del pericardio, el peritonéo y su produccion túnica vaginal, que son las principales. Se presentan en forma de saco sin abertura, son delgadas trasparentes, blanquecinas y relucientes en su superficie libre; su testura es celuloso-vascular, y en ellas las artérias se continúan hasta terminar en cierto número de vasos exhalantes. Preparan un humor albuminoso, análogo al suero de la sangre, pero que contiene menos albúmina que aquel.

Hewson, que ha obtenido cierta cantidad de varios animales muertos al efecto, ha observado que dejado en reposo y expuesto al aire se coagulaba como la línfa coagulable de la sangre. Beclard dice ser esta materia incoagulable, un moco gelatiniforme semejante al que se encuentra en la albúmina coagulada del suero de la sangre. Schwilgué añade una materia extractiva y otra grasosa. Sirve para mantener flexibles las superficies

en que se deposita evitando los efectos del roce y conservarlas en una determinada temperatura y en el estado natural siempre se ofrece en una determinada cantidad, pues se absorve tanto como se segrega.

No es igual la cantidad de este humor segregado, y aunque segun Bichat puede ser mayor que la secrecion folicular y cutánea, pues estima mas extensa la superficie de las serosas, no puede tenerse por bastante exacto. Rodea inmediatamente á las articulaciones movibles un tegido, que despues de Bichat ha sido llamado sinovial, y que se tiene como una dependencia del tegido seroso, á diferencia de lo que opinó Clopton Havers, pues hacía proceder la sinovia de unas glándulas llamadas sinoviales ó masas celuloso-rogizas, que suponia encontrarse en algunas articulaciones, y que no son sino repliegues de la membrana sinovial, semejantes á los que se encuentran en las membranas serosas, ó masas de tegido celular penetradas de vasos; y de la opinion de Haller, que consideró la sinovia como un jugo medular trasudado á las cavidades articulares por la porcion esponjosa de las extremidades de los huesos largos.

Hállanse las membranas sinoviales no solo en las articulaciones movibles sino tambien en los puntos por donde pasan los tendones, que producen roces: tambien se observan entre los tegumentos y partes duras: v. g., encima de la rótula, del olécranon, y en estos últimos casos se llaman bolsas sinoviales.

Forman á semejanza de las serosas un saco sin abertura, cuya superficie externa adhiere á la articulacion ó partes, que la forman y la interna es libre, y en la que se verifica la secrecion.

Su testura íntima es como la de las referidas membranas serosas, esto es, una trama celular con innumerables vasos capilares sanguíneos, que luego se convierten en exhalantes.

Es muy escasa la sinovia, que suele encontrarse en las bolsas sinoviales subcutáneas para que haya podido analizarse; no es así las de las bolsas de los tendones y la de las cavidades articulares.

Aquella se ha encontrado viscosa, de color amarillo rogizo, oleiforme, en parte coagulable, y que contiene albúmina y moco. En la segunda ó de las articulaciones ha

encontrado Margueron agua 80,46: albúmina 4,52: fibrina 11,86: sosa 0,71: hidroclorato de sosa 1,25: fosfato de cal 0,70: á lo que añaden algunos una materia animal calificada de ácido úrico, destinada á humedecer las superficies articulares para precaver los efectos del roce y es reabsorvida en cantidad equivalente á la en que se segrega.

Secrecion ó exhalacion grasosa.

Al tratar del mecanismo de las secreciones se dijo, que Haller entre otros consideraba á la gordura como una mera trasudacion por los poros de las artérias sin reparar que esto supone la existencia de dicho humor en la sangre; tambien se admitieron por algunos glándulas grasosas. Riégel creyó que la grasa, que rodea á los riñones, es segregada por las glándulas supra-renales y excretada por conductos particulares. Igualmente Ev. Home segun Adelon supone que en los intestinos se elabora la grasa como el quilo, y que es absorvida en los intestinos gruesos. El moderno químico Chevreul dice por otra parte haber encontrado en la

sangre una materia grasa: mas sin embargo de todo en el dia se considera como órgano secretorio de dicho humor un tegido particular llamado *Adiposo.*

Este tegido ya entrevisto por Malpighi y bien conocido posteriormente consiste en una reunion de células ó vegiguillas muy pequeñas, formando masas mas ó menos voluminosas ó colecciones de una sustancia como líquida segun Martini reunidas por tegido celular, y que sirven de reservorio al humor grasoso. Su posicion varía en las diferentes partes del cuerpo, pues así como debajo de los tegumentos forma masas mas ó menos extensas y achatadas, en otras aparece en formas redondas piriformes, con pedículos &c.

Disecadas con cuidado se reducen á lóbulos ó granos adiposos, que mirados con el microscopio parecen vexículas de una sexta ú octava centésima parte de pulgada de volúmen. No se presentan en forma areolar como el tegido celular seroso sino como una reunion de vexículas membranosas reunidas por los tabiques, que forman las respectivas separaciones. Sus paredes son estremamente delgadas: en ellas se encuentra al-

go de tegido celular, artérias, venas y vasos exhalantes.

Este tegido abunda debajo de la piel, de las membranas serosas y sinoviales, en la cara, en la cavidad del pecho y alrededor del corazon, en el abdomen, en la circunferencia de los riñones, en el espesor del mesenterio, en los omentos, en la pelvis, en las articulaciones por la parte hácia donde se hace la flexion.

No se encuentra debajo de las membranas mucosas, de la piel de la cabeza, de la nariz, barba, párpados, pene, escroto, parénquima de las vísceras &c.

La grasa, su producto de exhalacion, es una materia fluida, mientras forma parte del organismo pues separada se coagula. es inodora, amarilla, de sabor dulce, mas ligera que el agua.

Fue considerada como un principio inmediato por algunos. Chartheuser la calificó segun Martini de un aceite condensado por cualquier ácido. Bergmann admitió en ella un ácido llamado sebácico, el cual segun Foureroy se desarrolla accidentalmente.

Chevreul y Braconnot segun él mismo han obtenido de la grasa dos sustancias, una

líquida, aceitosa y soluble en alcohol, otra sólida, que no se disuelve y se precipita.

Descompuesta por los álcalis da dos sustancias: una llamada por su aspecto margarina: y la otra líquida; ademas un principio dulce, que Schéele ha obtenido de los aceites, y por fin un aceite volátil.

La margarina tiene alguna analogía con la cera, insípida y casi inodora: enrogece la tintura de tornasol, cristaliza en agujas suaves, solubles en el alcohol y por su union con los álcalis forma un jabon tambien soluble en el alcohol.

Chevreul ha encontrado tambien en la margarina otros dos principios llamados Elaina y Estearina.

Berard y de Saussure han encontrado combinados en proporciones diferentes en la grasa de varios animales el carbono, hidrógeno y oxígeno; mas la composicion de la del hombre segun Adelon no está determinada.

Sus usos son locales y generales. Entre los primeros uno es disminuir los efectos de la presion de las partes de la planta del pie, de las nalgas al sentarse. Sirve de apoyo á las partes, que constituyen el órgano del

tacto, y es probable que sirva para conservar la temperatura, pues ademas de ser mal conductor del calórico se observa. que los animales, que habitan regiones frias, ofrecen masas grandes de gordura subcutánea, lo mismo que los pescados de los mares glaciales como son las ballenas.

Su principal uso es servir de un depósito de materia para proveer á la nutricion á falta de alimentos y de quilo.

Esto al parecer se confirma con ser la parte en que el deterioro orgánico se hace mas notable en casos de abstinencia; y que los animales, que deben pasar algunos meses del año en especie de adormecimiento, de grandes masas de gordura, que presentan cuando se encierran en sus madrigueras, aparecen despues sumamente demacrados.

Macquer, segun Richerand, le atribuyó el uso de absorver los ácidos de la economía; mas no sucede así, y el sebácico, que produce por la destilacion, mas bien que como elemento de la grasa, debe considerarse como un resultado de la combinacion del oxígeno atmosférico con el carbono, hidrógeno y algo de azote.

No es fácil valuar la porcion de tegido grasoso, que puede ofrecer el cuerpo humano; no obstante algunos han creido que en un adulto de una regular magnitud podria formar la vigésima parte del peso de su cuerpo: es sin embargo muy vario y esto depende ademas de la disposicion particular del sistema adiposo de la suspension de accion de los órganos locomotores, nerviosos y genitales.

En efecto cuando artificialmente queremos obtener de los animales, con que se sirven nuestras mesas, masas grandes de gordura se les priva por lo comun de los órganos genitales, se les condena á la quietud y se les exime de toda excitacion ó impresion.

Exhalacion medular.

En la cavidad medular de los huesos largos, en el tegido esponjoso de los cortos y aun en las células de la parte compacta se exhala un humor aceitoso, análogo á la grasa, de que hemos hablado, y que se conoce con el nombre de médula.

El tegido medular ó adiposo de los huesos, que es un órgano secretorio, viste la

cavidad de dichas partes dando prolongaciones á las demas del parénquima huesoso inclusa la parte compacta. Esta membrana al parecer de una sensibilidad exquisita está formada por un tegido celular fino y muchos vasos sanguíneos, dispuesta en forma de vexículas parecidas al tegido adiposo y que contienen aisladas las porciones del humor medular.

Se distingue, dice Adelon, el que contiene la membrana medular de los huesos largos con el nombre de médula; con el de jugo medular el del tegido esponjoso de los huesos cortos, y finalmente con el de jugo oleoso el de las células de la parte compacta.

Análogo al humor grasoso se diferencia no obstante en ser mas líquido, y mas amarillo.

Los usos de este humor no están bien conocidos; algunos creen sin embargo, que sirve para hacerles mas flexibles y menos quebradizos, pero á esto dice Adelon que en la infancia, en que no hay tal jugo, los huesos son mas flexibles y se fracturan con mucha dificultad.

Siendo la causa de esta condicion favorable á los huesos de los infantes los muchos

vasos y partes blandas del parénquima de ellos ¿no pudiera sustituir este requisito la naturaleza con la membrana medular y su humor en la edad en que han de ir inhabilitándose muchos de los referidos vasos y tegidos blandos?

Haller creyó que serviria para la reproduccion del hueso; pero á esto se contesta que en la tierna edad se reproducen las partes, se consolidan las fracturas mas pronto, que cuando hay conducto y tegido medular.

Tampoco parece sólido argumento pues á falta de muchos vasos nutritivos parenquimatosos puede servirse la naturaleza de este tegido, y parece lo confirma la destruccion del hueso por la destruccion de la membrana medular segun lo observó Troja.

Exhalacion del humor colorante de la piel y otras superficies.

Entre el dermis y epidermis se encuentra una sustancia llamada cuerpo mucoso, que puede considerarse como un moco exhalado, y al que se debe el colorido de la piel, cualquiera que sea la raza excepto en

los albinos, en que no existe, al paso que en los negros es mas notable.

Cuando se sujeta á la maceracion el cuerpo mucoso viene á reducirse á una mucosidad, que colorea el agua y deja precipitar en el fondo de la vasija un polvo obscuro.

La materia colorante de la piel es una exhalacion verificada por los vasos del cuerpo mucoso del dermis. Gautier lo atribuye á los bulbos de los pelos. Blumenbach, y las observaciones químicas de Davy lo hacen consistir en una cierta cantidad de carbono de preferencia á otra sustancia. Mas si atendemos á que los habitantes de las regiones ecuatoriales y en los trópicos ofrecen los hombres esta materia colorante mas obscura deducirémos que hay alguna correspondencia entre ella y la influencia de los rayos solares. En efecto por los experimentos de Ev. Home parece puede deducirse que sirve para moderar los efectos del calórico atmosférico sobre la piel. Expuesto un brazo de este observador y otro de un negro á la accion de los rayos solares, dice, que mientras éste no experimentaba impresion desagradable, en su miembro se desar-

rolló dolor y formaron flictenas. Que no experimentó estos efectos habiendo repetido el ensayo pero cubriéndose el miembro con un trapo negro.

Puede añadirse á la materia colorante de la piel la de la coroides, la del íris y procesos ciliares.

Sus usos ademas de absorver los rayos oblícuos son segun Ev. Home el de precaver la irritacion, que producirian los rayos solares, y lo funda en ser más obscura la materia colorante de la coroides en los habitantes de los trópicos que en los de las regiones del Norte, y en que así como existe en todos los animales, que dirigen los ojos arriba, no se encuentra en los que solo se presentan fuera de sus habitaciones por la noche.

Exhalacion areolar.

Se entiende por tal la secrecion recrementicia, que se verifica en el interior de algunos de los órganos de los sentidos y en el parénquima de algunas vísceras. En el interior del oido como en el globo del ojo se exhalan la línfa de Cotunni, el humor acueo,

el cristalino y el vitreo. En el parénquima de los gánglios linfáticos, de los gánglios glandiformes de Chaussier, y gánglios sanguíneos de Beclard, á saber el Timo, Tiroides, cápsulas suprarenales y bazo se exhala al parecer una especie de línfa albuminosa, rogiza ó blanquecina.

Algunos autores han admitido tambien una exhalacion serosa en la superficie interna de las artérias, venas y vasos linfáticos destinada á lubrificar la superficie precaviendo los efectos del roce del líquido circulante. Otros sin embargo dudan de su existencia y mas de que pudiera ser reabsorvida.

Secreciones excrementicias.

Se tienen por tales todas aquellas, que consistiendo en productos de descomposicion del organismo, son expelidas por diferentes superficies.

Los órganos, que las preparan, pueden ser exhalantes; foliculares ó glandulosos. De los productos ó materiales de excrecion unos son depositados inmediatamente despues de ser segregados en superficies exter-

nas del cuerpo, y otros son depositados en ciertos reservorios para ser expelidos de cierto en cierto tiempo. Entre estos productos de secrecion llamada excrementicia hay unos que no son expelidos hasta que han desempeñado la funcion, que les es peculiar; mientras que los otros no tienen otro designio que exonerar á la economía de los materiales, que la son extraños. Entre los últimos se cuenta la orina.

Secrecion del humor sebáceo.

En la superficie externa de la piel se vierte un humor como grasoso ó aceitoso, que la conserva flexible y la defienden de la impresion de los cuerpos líquidos. Los órganos secretorios de este humor son unos folículos redondos, que afectan la forma de una ampolla y del volúmen de un grano de mijo.

Se encuentran en mayor número en los puntos del tegumento cubiertos de cabello, y en donde formando pliegues la piel sufre grandes frotes.

El humor parece un aceite dulce y mucoso, que distendido por la piel y superfi-

cie del cabello le hace blando y flexible como al tegido de aquella. Se hace perceptible al olfato, tacto y aun á la vista. Es mas líquido en la superficie de la cara y alas de la nariz; mas éspeso y colorado en las íngles y axilas; aceitoso en la piel de la cabeza; mantecoso y dulce el de la areola del pezón; seroso detrás de las orejas; jabonoso y odorífico el de los genitales; ceruminoso el del conducto auditivo externo; como albuminoso el de las glándulas de Meibomio, carúncula lagrimal, superficie externa del baláno hácia su base.

Ofrece algunas diferencias en los sugetos, cuyo colorido y naturaleza de los tegumentos se diferencian; así se observa en los de color blanco respecto del color obscuro y del negro; y tambien parece que influye la edad, temperamento, género de vida &c.

Queda ya manifestado que es un producto de secrecion folicular, y por lo mismo se tienen por inadmisibles las opiniones de algunos, que lo consideraron como una transporacion de la gordura al través de la piel, y la de Bichat, que admitia un órden particular de vasos exhalantes.

Su uso principal, al parecer, es hacer

flexible la piel defundiéndola de la accion de los cuerpos líquidos, y secundariamente exonerar al organismo de las moléculas, que lo forman.

Secrecion folicular mucosa.

Las dos bastas superficies mucosas, que visten el interior de los sistemas gastro-pulmonar y genito-urinario están guarnecidas de folículos, cuyo producto de secrecion se llama moco.

No solo se advierten en diferentes puntos de dichas superficies folículos en mayor ó menor número, sino que presentan algunos caractéres diferentes entre sí, de donde productos secretorios mas ó menos diversos, pero no esencialmente.

Admítense por lo mismo moco nasal, bucal, tonsilar, exofágico, gástrico, intestinal &c.

El moco nasal segun Fourcroy, Vauquelin y Bercelio se compone: de agua 933,9: materia mucosa 53,3: muriato de potasa y de sosa 5,6: lactato de sosa, unido á una materia animal insoluble en alcohol y soluble en agua 3,5.

El moco nasal asociado á las lágrimas y por lo comun á algunas partículas del aire atmosférico inspirado puede producir en la superficie mucosa una impresion, que advierte la necesidad de ser excretado. Para ello se hace una inspiracion mas ó menos fuerte, á que sucediéndose una expiracion enérgica con oclusion de la boca se logra la expulsion del contenido en los conductos nasales.

A estos fenómenos de inspiracion y expiracion preside por lo comun la voluntad, lo que no sucede cuando siendo mas enérgica la impresion de la membrana nasal, como sucede en el estornudo, se verifica una grande inspiracion seguida de expiracion fuerte y con cierto ruido.

Cuando en la superficie traqueal y bronquial se verifica una secrecion mucosa superior á la necesaria para mantener barnizada la superficie determina en ella el moco acumulado una impresion, á que sucede una inspiracion y expiracion fuerte, que provoca la expulsion del material por la cavidad de la boca, constituyendo lo que se llama espectoracion.

La inspiracion y expiracion, que deter-

mina la salida del moco y demas humores, que se hallan en las superficies intermedias, pueden ser absolutamente voluntarias; así como pueden dejar de serlo en casos de impresion enérgica de la laringe, tráquea ó brónquios, como sucede en las toses.

Secrecion de lágrimas.

Es anejo al órgano de la vision uno secretorio, cuyo producto sirve para lubrificar el globo del ojo y remover los cuerpecillos extraños, que pudieran ofenderle. Dicho órgano se llama glándula lagrimal y su producto lágrimas.

Como estas despues de haber cumplido su designio han de ser remitidas á parte distante del mismo globo, que humedecen, se halla una otra parte llamada aparato de excrecion lagrimal, que empezando en los puntos lagrimales sigue por el saco y conducto nasal hasta la parte anterior del caño inferior de las narices.

La glándula es un cuerpo ovoideo, del volúmen de una almendra pequeña, de color gris y situada en la parte superior externa y anterior de la cavidad orbitaria.

Consta de pequeños lóbulos, y tiene de siete á ocho conductos excretorios, que se abren en la cara interna del párpado superior cerca del tarso.

Las lágrimas, que vierten estos conductos, son un líquido dulce segun Adelon, albuminoso, transparente, inodoro, compuesto de agua, mucílago animal, muriato de sosa, fosfato de sosa y de cal: su comun mezcla con el humor de las glándulas de Meibomio le presta algo de moco.

Ademas de humedecer y lubrificar la superficie del ojo y párpados ofrece un fenómeno de enlace conocido con el sensorio, y constituye uno de los medios mas notables de expresion, á saber, el llanto.

Secrecion del jugo pancreático.

Accesorio á los órganos de la quilificacion es un otro secretorio llamado páncreas, y por los antiguos glándula salival abdominal por ser de testura análoga á la de las glándulas salivales.

Situado transversalmente detrás del estómago en la concavidad del duodeno aparece de un color algo rogizo, de consisten-

cia notable, y como de seis pulgadas de longitud.

La secrecion parece debe ser contínua, pues aunque algunos fisiólogos la hayan solo considerado durante la quilificacion, Magendie por varios experimentos se ha convencido de hacerse sin interrupcion, y que solo se advierte en las excreciones el tiempo suficiente para que se segregue cierta porcion.

Es muy dificil obtener puro el jugo pancreático y por tanto conocer bien su composicion verdadera.

En 1664 de Graaf, anatómico holandés, intentó segun Magendie obtener cierta cantidad, y al efecto abrió el duodeno, introdujo el cañon de una pluma en el conducto pancreático y la extremidad opuesta en una botellita. Schuyl repitió el ensayo y posteriormente otros como Gmelinn y Tiedemann dilatan el vientre y extraen el duodeno y parte del páncreas, abren el conducto excretorio de ésta y adaptan un pequeño tubo de vidrio. Lo mismo parece que han hecho Leuret y Lassaigne en el caballo.

A pesar de estos prolijos medios para ob-

tenerle en lo posible segun es en sí hay entre los autores poca uniformidad acerca de su composicion.

De Graaf le supone claro, algo viscoso, de sabor variable, aunque por lo comun acídulo-salado. Drelincourt, Pechlin, Hoffman y Boerhaave lo calificaron de alcalino. Los fisiólogos del dia le consideran en general semejante á la saliva, insípido, inodoro, viscoso y de un blanco azulado. En el analísis hecho por Fordyce dice haber encontrado agúa, moco, albúmina, sosa y fósforo. Segun Magendie el color del líquido pancreático es ligeramente amarillo, sabor salado, inodoro, alcalino y coagulable en parte por el calórico. Dice que ha sido tan escasa siempre la porcion, que ha obtenido, que no ha podido practicar un analísis exacto. Añade que su secrecion y excrecion tal vez sea menor durante la digestion, y que aun no puede determinarse su uso.

Segun Tiedemann y Gmelinn sobre 100 partes: de 5 á 8 son sólidas, y se componen de osmazona, una materia, que se enrogece por el cloro, otra análoga á la materia caseosa, mucha albúmina, un poco de ácido libre, que se sospecha sea el acético, y por

fin acetatos, fosfatos y sulfatos de sosa con algo de potasa, cloruro de potasio, carbonato y fosfato de cal.

Segun los mismos autores se diferencia de la saliva: 1.° en que tiene algo de ácido libre, mientras ésta es alcalina: 2.° en tener mucha albúmina y materia caseosa al paso que apenas se encontrarán en la saliva: 3.° en haber en la saliva mas sulfo-cianuro de potasa que en el humor pancréatico.

Secrecion de la bílis.

El hígado, su órgano secretorio, colocado en la cavidad del vientre y de una magnitud y peso considerable, ofrece todos los requisitos ó condiciones necesarias y comunes á los órganos secretorios y glandulares.

El mecanismo orgánico vital, que preside á la secrecion, es semejante al de los demas, pero hay alguna divergencia de opiniones acerca de su procedencia; esto es, si se elabora la bílis de la sangre, que conduce la artéria hepática, ó de la que lleva al parénquima del hígado la vena porta, ó de ambas.

Para poder discernir mejor todo lo relativo á la determinacion de la procedencia de la bílis parece indispensable examinar cuanto se ha discurrido acerca del uso del bazo y sistema de la vena porta.

Ademas de otros usos puramente hipotéticos se ha atribuido al bazo la secrecion de la atrabílis segun algunos, segun Hippócrates de un derivativo del ácido, que no puede salir por la piel, de un humor ácido segun Galeno, que sirve para activar la digestion, de un humor destinado á nutrir los nervios segun otros, de un jugo gástrico segun varios, de un humor propio para templar ó moderar la alcalescencia del quilo y bílis.

Este último le suponian pasar al estómago por los vasos breves ó cortos, ó al corazon por venas; en el otro caso ó al hígado por linfáticos ó venas, ó al duodeno por un conducto particular.

Todo lo dicho parece bastante infundado si se atiende á que aunque la artéria esplénica ofrezca un gran calibre mucha parte de su sangre se dirige al páncreas y al estómago. Ademas no ofrece caractéres orgánicos de glándula secretoria, no se conoce

el humor, que se supone elabora, ni los conductos excretorios, que lo sacasen de su parénquima.

Otros fisiólogos consideran al bazo como un gánglio vascular, ó linfático ó sanguíneo. Chaussier le coloca en los gánglios glandiformes, que asemeja á los gánglios linfáticos. En ellos dice se exhala un jugo ó seroso ó sanguinolento, que tomado por los vasos absorventes concurre á la Linfosis.

Muchos otros fisiólogos le tienen por gánglio sanguíneo, capaz de hacer sufrir á la sangre de la artéria esplénica una preparacion con que se haga apta para la secrecion del jugo gástrico, y segun otros á la de la bílis.

Despues de Haller se ha considerado por muchos la sangre de la vena esplénica diferente de las demas venas, pues aparece mas acuosa, mas albuminosa y untuosa, mas negra, menos coagulable, menos abundante en fibrina, y ésta menos animalizada.

Mas estas diferencias las niegan algunos autores entre ellos Moreschi segun Martini.

Otros consideran este órgano como un divertículo ó derivativo de la sangre del estómago en las intermisiones de la digestion,

ó de la circulacion general en los obstáculos, que pueda sufrir.

Muchas consideraciones dice Adelon apoyan el ser derivativo de la sangre del estómago, pues en todos los animales tiene el bazo conexiones arteriales de consideracion con él, y constantemente reciben sus artérias de un mismo tronco, á saber, el celiaco. Ademas el bazo ofrece cambios de volúmen segun el estado del estómago, esto es, mas abultado durante la vacuidad del estómago; mas reducido en magnitud durante la digestion gástrica.

A pesar de aparecer este uso del bazo como el mas admisible no está tan evidenciado como pudiera desearse, y por lo mismo queda en concepto de hipótesis, pero mas fundada que las demas expuestas.

Es innegable que la vena porta presenta una excepcion muy particular á lo restante del sistema venoso, pues en vez de confluir directamente en la vena cava inferior penetra en el parénquima del hígado, y por él se ramifica como una artéria.

Antes de conocer los vasos quilíferos se creyó que las ramificaciones de la vena porta tomaban en la cavidad de los intestinos

la parte útil de los alimentos, y que para ser trasladada al corazon atravesaba préviamente con dichos vasos por el parénquima del hígado, donde sufria nueva preparacion.

Apoyaban esta hipótesis con ver que en el feto la sangre, que de la madre traen las venas umbilicales, atraviesa el hígado como órgano de hematosis.

En el dia ya se sabe que son los quilíferos intestinales los que transportan el quilo y demas al conducto torácico, pues aunque Magendie reproduciendo la opinion antigua haya querido referir la absorcion por lo menos de los líquidos á los capilares venosos intestinales, ni está bien demostrado, ni supone que degen de hacerlo tambien los referidos vasos quilíferos.

Los que han creido que la bílis proecde de la sangre de la vena porta se fundan: en que como sangre venosa, mas sobrecargada que la arterial de carbono é hidrógeno (1), es mas á propósito para la formacion de la bílis, humor grasoso y oleoso: 2.º en que la

(1) Para fundarlo suponen que camina con mas lentitud por carecer de válvulas, y que obtiene cierta cantidad de grasa al atravesar el epiplon.

vena porta se distribuye por el hígado á manera de artéria, y que tiene comunicaciones manifiestas con los conductos secretorios: 3.º que tiene mas calibre que la artéria hepática, y que ésta parece respecto del hígado lo que las bronquiales respecto de los pulmones; esto es, como las nutricias de los parénquimas. Otros dicen que por qué la bílis ha de proceder de sangre venosa cuando otros humores igualmente ó mas oleosos como la médula, el tegido celular grasoso, son producto de sangre arterial. Que por qué existe el dicho sistema venoso en el feto siendo así que la secrecion de bílis es muy escasa ó nula. Que si hay mas proporcion entre la vena porta y el volúmen del hígado, que entre éste y la artéria hepática, la hay tambien mayor entre la artéria hepática y la secrecion de la bílis.

Las razones alegadas por una y otra parte aun dejan la cuestion por resolver; y si los antiguos y los de la época media la refieren á la sangre de la vena porta, como Bichat y Broussais á la de la artéria hepática, Magendie opina que puede proceder de las dos.

Elaborada la bílis en el parénquima del

hígado es conducida por los conductos excretorios al comun llamado hepático; de éste si se está verificando la quimificacion pasa al colídoco descendiendo al duodeno; pero sino se verifica aquella ni la quilificacion pasa por el conducto cístico á la vegiga de la hiel; de aquí la division de bílis hepática y cística.

Esta mas amarga, mas espesa y de color mas pronunciado es la que comunmente se ha sometido al analísis y de él resulta; ser un humor de un amarillo verdoso, viscoso, ligeramente amargo, compuesto de: agua 700: resina 15: picromel 69: materia amarilla cantidad indeterminada: sosa 4: fosfato de sosa 2: hidroclorato de sosa 0,8: fosfato de cal 2; y algunos vestigios de óxido de hierro.

Bercelio ha negado la existencia de las 15 partes de resina, pues en su concepto esta supuesta resina de Thenard no sería mas que un ácido particular ó picromel.

Posteriormente Chevreul ha encontrado la colesterina ó sea la materia, que forma la base de los cálculos biliarios.

Secreciones excrementicias del sistema genital y de las mamas.

SEGRECION SEMINAL.

Los testículos sostenidos en la cavidad del escroto por lo que se llama cordon espermático, que es la reunion de los vasos y nervios, que se distribuyen por ellos y el conducto excretorio llamado deferente, segregan despues de la época de la vida, conocida con el nombre de pubertad ó principio de la adolescencia, un humor conocido con el nombre de esperma ó semen, licor prolífico de otros.

La moderada cantidad, en que se elabora, las tortuosidades de los conductos excretorios, que saliendo del parénquima van al epididimo, la demasiada longitud, estrechez y direccion de abajo arriba del conducto deferente, que forma parte del cordon, son motivos que retardan sobre manera la progresion de este humor hasta llegar á las vexículas seminales, en que se deposita para ser excretado á su tiempo.

Es un líquido de color blanquecino, de

olor especial, consistencia viscosa, de sabor salado é irritante, y parece compuesto de dos partes, una mas líquida y transparente, y otra mas espesa, grumosa, filamentosa, cuya proporcion respecto de la primera es tanto mayor cuanto el individuo es mas robusto y sufre menos excreciones.

Examinado químicamente parece de naturaleza alcalina y albuminosa. Segun Vauquelin sobre 1000 partes contiene: de agua 900: mucílago animal 60: sosa 10: fosfato de cal 30. Segun Berzelio contiene las mismas sales, que la sangre y ademas una materia animal particular.

Como no es fácil obtener el esperma sin la mezcla del humor prostático y de las glándulas de Cowper han creido algunos autores que la parte grumosa pertenecia á aquel y la mas líquida á estos.

Algunos habian supuesto en él un principio gaseoso llamado aura seminal, pero Spallanzani y otros niegan su existencia.

Leuwenhoeck y Hartzoeeker habiendo advertido en el licor prolífico pequeños cuerpecillos en movimiento los consideraron como otros tantos animalillos; que debian egercer un poderoso influjo en la re-

produccion. Buffon y Needham los consideran como animales infusorios del mismo género que los que se encuentran en todos los líquidos. Segun Magendie solo se encuentran en el semen de los sugetos aptos á la fecundacion. Que las afecciones morales tristes, las enfermedades y los excesos en la venus son motivos para que no existan. Añade que Bory-Saint-Vincent no los encontró en dos jóvenes robustos, que sufrieron la pena capital; pero sí en los militares sacrificados por las balas. Por fin que los animales solo los ofrecen en las épocas periódicas, en que se unen los sexos y que los mulos infecundos carecen de ellos.

Virey presume que así como el polen de los vegetales es un conjunto de pequeñas cápsulas, que encierran el verdadero principio fecundante, así los dichos animalillos espermáticos son tubos, que contienen el esperma, y que sus roturas y explosion producen los movimientos notados en la masa.

Encargado de vivificar el gérmen y acaso de concurrir á su formacion se le considera como uno de las humores mas animalizados de la economía.

Exhalacion sanguínea uterina.

El paso de la puericia á la adolescencia se indica en la muger, ademas de por otros varios cambios en el organismo y funciones, por la aparicion periódica regularmente mensual y de duracion de tres á seis dias, de una exhalacion sanguínea verificada en la superficie interna de la matriz conocida con el nombre de menstruacion ó evacuacion menstrual.

Esta, que aparece en el sexo femenino en la época equivalente á la en que en el hombre se anuncia la secrecion seminal, continúa hasta el periodo de la vida, en que deja de ser fecunda la muger; esto es, entre la virilidad y primera vejez. No suele sin embargo aparecer sin interrupcion como la secrecion del semen, sino que ademas de sus ordinarias intermisiones las experimenta por efecto de la gestacion ó preñez y la lactancia.

Hay algunas mugeres sin embargo que la ofrecen en estas épocas, y aun la experiencia ha acreditado que alguna otra solo ha ofrecido esta excrecion sanguínea durante el embarazo.

Las demas consideraciones las reservarémos para el artículo de las edades.

Secrecion láctea.

Inmediatamente despues del parto se verifica en las mamas la secrecion de un líquido conocido con el nombre de leche.

Si las mas de las secreciones ofrecen épocas de mayor ó menor actividad en sus acciones la de la leche presenta intermitencias muy manifiestas. No basta que su aparato secretorio, glándula mamaria, reciba los vasos sanguíneos, que pueden conducir los materiales de la secrecion para que ésta se verifique, sino que es menester que por el embarazo y parto llegue á experimentar una excitacion particular. Hay sin embargo observaciones de haber segregado leche las mamas sin que preceda la preñez y parto: tales son, v. g., la jóven de Alanzon citada por Baudeloque, que teniendo ocho años de edad alimentó con su leche por espacio de un mes á un hermano.

Un hombre en fin de 32 años de edad, natural del nuevo continente segun Humboldt, que lactó á un hijo suyo por espacio de 5 meses.

Estas sin embargo son simples excepciones de la regla general, pues lo comun es no hallarse aptas las mamas para elaborar la leche hasta haber recibido aquella especie de corriente vital, que residiendo en la matriz durante la gestacion se transmite á las mamas despues del parto.

Excitadas simpáticamente las mamas en el embarazo se presentan mas ó menos abultadas y aun á los cuatro ó mas meses, antes en algunas mugeres, ofrecen la excrecion de un humor, que mas que leche parece suero.

Aumentada su secrecion y excrecion á medida que progresa la preñez, continúa pero en mayor cantidad en los dos ó tres primeros dias consecutivos al parto, en cuya época se llama calostro: luego va progresivamente aumentando de espesor.

No están conformes todos los fisiólogos en órden á los materiales, de que procede la leche. Richerand ha creido que procede de los líquidos, que conducen á las mamas los vasos linfáticos y se funda: 1.º en que las mamas tienen ocho veces mas vasos linfáticos que sanguíneos: 2.º en que aumentan de calibre estos vasos durante la gestacion: 3.º en

haber observado Haller mediante las inyecciones comunicaciones directas entre los conductos excretorios lácteos y el tegido grasoso del pecho: 4.° en fin porque la extructura de las mamas mas bien se asemeja á los gánglios linfáticos que á otras glándulas granulosas.

Mas en concepto de Adelon estas razones no dejan de admitir contestaciones pues que el excesivo volúmen de la mama y la masa del tegido celular grasoso dan á entender los muchos vasos linfáticos que deben encontrarse en el parénquima: 2.° porque segun Sallion, autor de una memoria sobre la secrecion láctea, tomó Richerand por vasos linfáticos muchos vasos excretorios lácteos: 3.° que si aumentan de calibre los linfáticos durante la lactancia, tambien se observa en los demas vasos especialmente en las artérias: 4.° si los conductos excretorios tienen comunicacion con el tegido grasoso tambien las tienen con los vasos sanguíneos del órgano: 5.° que si la glándula mamaria no tiene una testura tan granulosa como otras glándulas tambien dista mucho de la estructura de los gánglios linfáticos: 6.° en fin si los linfáticos conducen los ma-

teriales de la secrecion láctea: ¿por qué los vasos linfáticos que desde el vientre van á las mamas salen de estas mas voluminosos? pues á conducir los materiales para ella debian resultar mas ó menos vacíos.

Otros autores han hecho proceder la leche del quilo fundando su hipótesis en que por lo comun se activa la secrecion láctea durante la quilificacion, y que la leche es uno de los humores, que mas pronto y con mas frecuencia ofrece algunos de los principios de las sustancias alimenticias.

Mas la direccion, que hemos manifestado en el artículo de absorcion quilosa, lleva dicho producto, impugna suficientemente esta teoría, pues ella supone una translacion directa de dicho humor desde los intestinos delgados al parénquima de los pechos.

El ofrecer algunas de las cualidades de los alimentos no prueba nada, pues que otras secreciones tambien lo verifican, y el aumentarse la secrecion despues del uso de alimentos puede ser efecto, ó de una excitacion transmitida simpáticamente desde el estómago, ó del mismo sistema circulatorio general, tambien excitado en tal ocasion.

En medio de la divergencia de opiniones

dice Adelon parece que la mas probable es que la secrecion láctea se verifica á expensas de la sangre, que conducen las artérias mamarias.

Si como ha acreditado la experiencia los esfuerzos en la succion son constantemente seguidos de excrecion sanguínea ¿no deberá referirse la secrecion á la sangre, que conducen las artérias?

Segregada la leche en los pechos y excretada por los conductos, cuyas extremidades corresponden á la superficie del pezon se presenta como un humor blanco opaco, de sabor dulce y azucarado, de olor particular, de peso específico superior al del agua destilada.

Muy azootizado consta de agua, de materia caseosa, azúcar de leche, de muriato de potasa, fosfato de potasa, acetato del mismo con algo de lactato de hierro, fosfato terreo y un poco de ácido láctico.

Bercelio distingue en la leche la crema y la leche propiamente dicha dando á cada una su respectiva composicion.

La crema consta: de manteca 4,5: queso 3,5: suero 92,0: en este suero ha encontrado de azúcar de leche y sal 4,4.

En la leche ha encontrado: agua 928,75: queso con algo de azúcar de leche 28,01: azúcar de leche 35,00: muriato de potasa 1,70: fosfato de potasa 0,25: ácido láctico, acetato de potasa y lactato de hierro 6,00: fosfato de cal 0,30.

La leche de muger abunda en azúcar y escasea en parte cascosa respecto de la de los animales domésticos, y resultando de ello mas dulce, mas líquida, menos coagulable, es preferible á aquellas para la nutricion del hombre.

Sus cualidades suelen depender no solo de la naturaleza de los alimentos, lo que segun Magendie ha motivado la opinion ó hipótesis de que los vasos absorventes eran los destinados á conducir los materiales, sino de la disposicion orgánica general y de las mismas mamas en particular, ya por sí, ya simpáticamente excitadas.

En efecto la experiencia acredita en varios casos que las mugeres lactantes, si experimentan las excreciones sanguíneas periódicas por el útero y vagina, suele alterarse la secrecion de leche mientras subsiste dicha exhalacion.

Es tambien muy comun suspenderse, dis-

minuirse ó alterarse la secrecion láctea en el embarazo, no obstante se citan señoras, que han menstruado ó lactado durante todo el embarazo y no en uno solo.

Exhalacion cutánea ó transpiracion insensible.

En toda la superficie exterior del cuerpo se verifica de contínuo la excrecion de un humor vaporoso, que en gran parte se difunde por la atmósfera y desaparece casi del todo. De aquí el nombre de transpiracion insensible; mas ya porque no suele ser del todo transmitida á la atmósfera pues algunas de sus partículas adhieren á la piel &c., ya porque muchas veces pueda impresionar á nuestros sentidos especialmente al olfato, es menos impropia la denominacion de transpiracion cutánea.

Este humor es un producto de la exhalacion, que verifican los capilares, que abocan á la piel, y en su establecimiento parece que la naturaleza no solo ha atendido á exonerarse por este medio de un producto de excrecion, sino que contribuye á la regularizacion de la temperatura.

Es un líquido diáfano, mas pesado que el agua y compuesto segun Thenard, de mucha agua, corta cantidad de ácido acético libre, de muriato de sosa y potasa, de una corta cantidad de fosfato de cal y óxido de hierro y algo de una materia particular parecida á la gelatina. Bercelio dice que el ácido de la transpiracion no es ácido acético sino ácido láctico, y que contiene ademas ácido carbónico.

La excrecion de este humor es consecutiva á su secrecion, y la cantidad no puede valuarse con exactitud. Se han hecho no obstante algunos ensayos para determinar aunque sea aproximativamente su cantidad.

Como en un estado regular de salud, y en que ni se verifique incremento en la generalidad ni en el sistema grasoso en particular, observamos que el cuerpo ofrece el mismo peso despues de algun tiempo, de lo que se deduce que lo que se pierde por las excreciones equivale á lo que se ingiere en el sistema digestivo, ha podido inferirse, determinadas las excreciones conocidas como la orina y heces ventrales, lo que correspondía á la transpiracion, pues debia ser el *deficit* que resultase desde las dos referidas

evacuaciones á la totalidad de la pérdida.

Sobre este plan segun Adelon hizo sus recomendables experiencias el célebre Sanctorio en sí mismo pesándose constantemente por espacio de 30 años y pesando los alimentos, que tomaba como las excreciones, que hacía.

De sus observaciones dedujo que la transpiracion era la mayor de las excreciones, pues que por sí constituia las cinco octavas partes de todas las pérdidas.

Sus ensayos no se limitaron á conocer estas proporciones respecto de las demas excreciones, sino tambien á investigar todo lo concerniente á ella con respecto á edad, sexo, clima &c.

Segun Dodart el término medio de la transpiracion en Francia es de una onza por hora: y respecto de los excrementos sólidos como 7 á 1: y á todas las excreciones como 12 á 15. Sauvages por las observaciones hechas en el Mediodia de la misma dedujo que de 60 onzas de sustancias ingeridas en el sistema digestivo, 5 salian en forma de heces ventrales, 22 por orina y 33 por la transpiracion cutánea. Muy semejantes observaciones hizo Gorter en Holanda.

Rye dice que la transpiracion cutánea es á la excrecion de orina como 14 á 10. Establece ademas la proporcion de las excreciones segun la estacion.

Por fin segun los ensayos y observaciones de Lavoissier y Seguin (1) por una parte, y Edwardo por otra la mayor cantidad de transpiracion, así como la menor en la designada por el segundo. Suele disminuirse durante la digestion y aumentarse cuando ésta se ha verificado.

A pesar de cuantos esfuerzos han hecho

(1) Este se cubria con un saco encerado ó tafetan engomado en que no habia mas abertura que la que correspondia á la boca, y en cuya circunferencia ó borde de los labios adhería con una masa hecha con trementina y pez.

Así pues se pesaba y tambien luego que iba á desnudarse del saco. Se pesaba igualmente sin éste y dejaba transcurrir igual espacio de tiempo. Ademas tenia especial cuidado en pesar los alimentos y excrementos así sólidos como líquidos, y de todo dedujo: que la mayor cantidad de transpiracion cutánea, inclusa la pulmonar, es de 32 granos por minuto, ó 3 onzas 2 dragmas y 48 granos por hora, 5 libras en 24 horas. La menor 11 granos por minuto: 1 libra 11½ onzas por dia. El medio es 18 granos por minuto, 11 de transpiracion cutánea y 7 de pulmonar.

los autores citados es tan dificil segun decia Bichat el determinar la cantidad de la transpiracion como fijar la del agua, que puede evaporarse en cada hora á favor de un foco, cuya energía se hace variar á cada paso; y se tendrá esto por mas fundado si se admite que ademas de la accion orgánica, que preside á la transpiracion cutánea, concurre la accion física del aire atmosférico y cuerpos inmediatos á la piel, cuya influencia parece no ser pequeña.

Ademas que en los ensayos referidos no se ha tenido en cuenta las partes gaseosas, que pueden penetrar en el organismo por la respiracion y absorcion cutánea.

Algunos observadores han prescindido de la excrecion neumónica y de las fosas nasales. Tambien, debia asociarse la parte sólida ó fija de la secrecion folicular cutánea. Así es que lo que ofrece de seguro es: que en estío y en los sugetos robustos es mas abundante y *vice-versa*.

Sus usos en la economía son mantener la piel en cierto grado de flexibilidad, con que se favorecen los fenómenos del tacto; mantener la temperatura del cuerpo en cierto grado mediante su evaporacion, y final-

mente exonerar al organismo de una gran cantidad de productos excrementicios.

La finura del tacto en los casos de estar algo humedecida la piel respecto á cuando se halla seca; el intolerable ardor, que experimentamos en el estío ó en atmósferas de temperatura alta cuando la transpiracion es escasa, y finalmente los grandes desarreglos, que sobrevienen á su disminucion ó supresion total, prueban lo que queda manifestado.

No siempre la exhalacion cutánea se presenta en forma de vapor, y sí bajo el aspecto de un líquido, que formando gotas cubre mas ó menos puntos de la superficie del cuerpo.

Es la misma transpiracion aumentada, aunque segun Adelon y Magendie parece que varían algo en órden á su composicion, pues al paso que tiene el sudor menos ácido carbónico que la transpiracion ofrece mas cantidad de sales, que se depositan en la piel, ya como una sustancia espumosa, ya como formando flecos blancos.

Todo lo que es capaz de excitar la piel directa ó simpáticamente aumenta esta excrecion, mas no todas las partes de la super-

ficie cutánea son susceptibles de igual grado de excrecion. En las que con mas frecuencia se advierte es en la frente, sobaco, ingles, palmas de las manos y plantas de los pies; y en general todas las que reciben muchos vasos capilares, gozan de bastante sensibilidad y están relacionadas con otros órganos mas ó menos impresionables.

Aunque suele ser accidental esta excrecion, y en tal caso no siempre es seguida su supresion de consecuencias funestas, en ocasiones lo es, y constantemente cuando la supresion se efectúa en superficies, en que era habitual: v. g., las plantas de los pies. Los efectos perniciosos consecutivos á la inoportuna supresion casual ó procurada de esta excrecion no tanto se deben, como han creido algunos, á la translacion de la materia segregada al órgano ú órganos resentidos, como á la translacion ó metástasis del movimiento ó accion vital, que presidia á la secrecion suprimida.

EXHALACIONES MUCOSAS.

Perspiracion pulmonar.

La superficie mucosa así genito-urinaria como neumogástrica ofrece ademas de su secreccion folicular, y demas que preparan órganos glandulares accesorios, una perspiracion, que se hace muy notable sobre todo en la superficie respiratoria, y se conoce con el nombre de perspiracion pulmonar.

Por largo tiempo se consideró esta perspiracion como un resultado de la combinacion del oxígeno respirado con el carbono é hidrógeno de la sangre venosa de la artéria pulmonar, y por consiguiente como un resultado de la hematosis; mas segun Adelon y autores varios es una verdadera excrecion pulmonar, ya proceda de los capilares de las artérias bronquiales, ya de los de la artéria pulmonar. Se funda entre otras cosas en que esta perspiracion se presenta indistintamente, esto es, ya se respire aire atmosférico ú oxígeno, ó bien otros gases, en que no entre este último. Ademas en que no consiste en un vapor acuoso puro

sino que está sobrecargada de una materia animal, de donde su putrescibilidad. En ella es muy comun encontrar algunas partes extrañas conducidas á la masa de la sangre por cualquier via apropiada, y esto ya se patentizó con los experimentos de Magendie en el artículo de respiracion.

Nuevos experimentos hechos segun Adelon por Breschet y Milne Edwards confirman ó ilustran la prontitud con que esta perspiracion ofrece parte de las sustancias, así gaseosas como líquidas, que han sido conducidas á la masa de la sangre.

SECRECIONES PROPIAMENTE DESCOMPONENTES Ó DEPURADORAS.

Orina.

La secrecion de la orina, descomponente cual ninguna otra del cuerpo humano, no se verifica sino en los animales vertebrados; y de aquellos en el hombre especialmente se elabora en el parénquima de los riñones, desciende á los uréteres y se deposita en la cavidad de la vegiga hasta que llega el momento de la excrecion. Que se segregue en

los riñones mediante una accion vital semejante á la que concurre en las demas secreciones lo prueban entre otras cosas los ensayos egecutados ya por Galeno. Este autor ligó en un animal uno de los uréteres, y notó que la orina se estancó encima de la ligadura; que refluia sobre el riñon del mismo lado, y no descendia á la cavidad de la vegiga. Ligados los dos uréteres en otro animal se conservó la vegiga vacía. Finalmente cortados los uréteres vió derramarse la orina en la cavidad del vientre.

Prueba ademas que dicha secrecion se hace en el parénquima renal, que una herida, que penetre en el tegido del órgano, es seguida de salida de orina; y por fin que todo trastorno de la víscera es seguido de alteracion en la secrecion.

Resulta pues de lo dicho que la orina es exclusivamente segregada en los riñones, pero como se verifique, ofrece las mismas dificultades y obscuridad que las otras secreciones.

En efecto solo conocemos sus resultados, esto es, que la sangre de las artérias renales es en parte transformada entre los capilares de esta artéria y los conductos secretorios

uriníferos en un humor llamado orina, cuya transformacion no tanto parece un efecto de accion física ó química como orgánica y vital.

El punto del parénquima, en que se verifica la transformacion, es al parecer la sustancia cortical, pues ademas de ser el sitio en que terminan los capilares arteriosos sale de ella orina, cuando es herida la sustancia tubulosa, y aparece un conjunto de vasos excretorios.

La secrecion urinaria es instantánea y se verifica de un modo permanente, como lo acredita la contínua destilacion por las fístulas, por la algalia &c. Transmitida de la sustancia cortical á la tubulosa viene á confluir ó reunirse en la pelvis del riñon, de donde por el uréter pasa al reservorio, vegiga de la orina.

Su curso en la actitud perpendicular del todo del cuerpo humano, ó de su mitad hallándose sentado, es favorecido mecánicamente ó por efecto de la posicion respectiva de los órganos estando en la parte mas baja el último, que recibe el líquido.

La sucesiva secrecion es otro motivo, que facilita el curso: la accion contráctil de los

conductos secretorios y excretorios, los movimientos comunicados por las contracciones del diafragma y músculos del vientre. Son tambien agentes accesorios las mismas artérias renales en la pelvis, y las iliacas en los uréteres.

Descendiendo de contínuo á la vegiga se estanca y distiende las paredes del reservorio cuanto permite el tegido y la sensibilidad del órgano.

Ha de por precision detenerse mas ó menos, ya porque no puede refluir á los uréteres en razon de la suma estrechez y oblicuidad de su embocadura en la vegiga, de un repliegue de la membrana mucosa de esta, que cubre dicho orificio, del achatamiento y oclusion de los mismos uréteres á medida que se llena la vegiga de las porciones del líquido, que sucesivamente desciende, y en fin porque para refluir debia progresar contra las leyes de gravedad.

Por la uretra tampoco puede procurarse paso: 1.° por el ángulo, que forma el cuello con el fondo hallándose aquel mas alto que éste: 2.° por la resistencia, que ofrece el esfinter insuperable á no ser que la vegiga emplee toda la fuerza contráctil de sus paredes.

Mientras la orina permanece en la vegiga parece desposeerse de su parte acuosa mediante una absorcion, de donde su mayor densidad y color mas intenso cuanto mas reside en el reservorio. Esta circunstancia favorece igualmente la precipitacion de las sales y formacion de los cálculos.

Su acumulacion, como queda manifestado, es hasta el grado, que permite la distensibilidad de sus paredes y la sensibilidad prematura ó accidentalmente aumentada por las mismas cualidades estimulantes del líquido contenido.

Excrecion de la orina.

Llega pues un momento en que, siendo incapaz de mas contenido, se verifica lo que se llama excrecion.

En ella concurren las tres circunstancias comprendidas en otras excreciones; sensacion, que anuncia la necesidad de expeler el líquido: 2.º accion contráctil de la vegiga y accion de las potencias auxiliares y mas ó menos voluntarias.

La primera es el resultado de la impresion, qu experimentan las paredes de la

vegiga, la cual de naturaleza orgánica por el punto y agentes que concurren, como en el hombre, necesidad de defecar é inspirar, es transmitida al sensorio y percibida. Se ha pretendido averiguar en qué punto y tegido se desarrolla esta impresion, si en el cuello de la vegiga, fondo ó suelo, si en la membrana mucosa ó muscular; mas todos los esfuerzos han sido inútiles, pues aun partiendo del dato seguro que son los nervios los impresionados, como forman un parénquima con los demas tegidos, no se puede fijar sitio como en los órganos de los sentidos.

Aunque no puede determinarse fijamente el agente de la impresion, á que sucede la necesidad de orinar, pues ni puede considerarse exclusivamente como tal la alteracion del líquido por su permanencia en la vegiga, ni el efecto de su peso cuando llega á reunirse en cierta cantidad, ni la distension mayor ó menor de la vegiga, es innegable que luego que se deposita en cierta cantidad aparece la impresion y sensacion, que indican la necesidad de excretarse.

Sus reproducciones ó repeticiones no son á épocas fijas por lo comun, pues varían

segun la cantidad de líquido segregado, su cualidad, la mayor ó menor sensibilidad de la vegiga; y cada una de estas condiciones se modifica por razon de edad, complexion &c.

Como toda sensacion interna proporciona una satisfaccion ó placer cuando se satisface con oportunidad, y desagrado, dolor, molestia cuando se resiste. A su aparicion sucede la accion del reservorio, ó sea contraccion de las paredes de la vegiga de la orina.

Esta contraccion unos la tienen por voluntaria y otros al contrario. Los primeros se fundan en que los nervios vexicales proceden de los pares espinales, en que la vegiga se paraliza en las lesiones de la médula espinal, como sucede á los músculos de los miembros, en que á su accion siempre precede una sensacion, que nos advierte.

Los que consideran como involuntaria la contraccion de la vegiga se fundan en la analogía de los demas reservorios, como el recto, estómago, cuyas contracciones son de ordinario involuntarias; en que no se tiene mas idea de la contraccion de la vegiga que de la de un intestino; en fin en que segun

ellos se ha confundido con la accion propia de la vegiga la de los músculos, que le son anejos.

Como quiera que sea lo cierto es que estimulada la vegiga por la presencia de la orina entra en contraccion: todas sus paredes se aproximan mediante la contraccion de las fíbras longitudinales, transversales y oblícuas, y obran sobre el líquido contenido hasta el grado de superar la resistencia del cuello de la vegiga ú orificio uretral.

Auxilia ó protege á esta contraccion la de otros músculos inmediatos. La contraccion de los músculos del abdomen comprime hácia atrás y abajo las vísceras, y cayendo sobre el fondo de la vegiga la sirven de apoyo para esforzar las contracciones.

Al mismo tiempo que obran las referidas potencias expultrices ceden las fíbras del esfinter vexical y los músculos elevadores del ano y bulbo-cavernosos.

Mediante la contraccion es lanzado el líquido á la uretra, y de ésta sale al exterior. Parece segun Adelon que las paredes de la uretra pueden comunicar algun impulso al líquido, mas esto puede suceder especialmente en la excrecion de las últimas por-

ciones del humor, en cuyo caso tambien puede admitirse la coöperacion de los referidos músculos elevadores del ano y bulbocavernosos con sus contracciones.

Orina.

Excretado el líquido aparece de color rojo naranjado, sabor salado, olor particular; de gravedad específica algo superior á la del agua, es algo ácida, pues enrogece los colores azules vegetales.

Por el analísis se ha encontrado compuesta de agua, urea, otra materia animal, ácido úrico, otro ácido, que unos tienen por fosfórico, otros por láctico ó acético, hidroclorato de sosa y de amoniaco, fosfato de sosa, de amoniaco, de cal y de magnesia, sulfatos de sosa y de potasa.

Segun Bercelio consta la orina de: agua 933,00: (1) urea 30,10: sulfato de potasa

(1) Esta, segun Richerand la mas esencial de las que constituyen el líquido, aparece como una materia siruposa ó de aspecto de jarabe, cristalizable y delicuescente. Fourcroy parece fué el que la denominó Urea, y segun Martini á Boyle se debe el descubrimiento del fósforo en la orina, el

3,71: sulfato de sosa 3,16: fosfato de sosa 2,34: muriato de sosa 4,45: fosfato de amoniaco 1,65: hidroclorato de amoniaco 1,50: ácido láctico libre, lactato de amoniaco, materia animal soluble en el alcohol asociada por lo comun á los lactatos, materia animal insoluble en el alcohol 17,14: fosfato terreo con algo de cal 1,00: ácido úrico 1,00: moco vexical 0,30; por fin de sílice 0,03.

La cantidad de orina excretada es en general de tres á cuatro libras por dia. Parece guarda proporcion con la masa de san-

cual ademas de formar las diferentes sales fosfóricas produce el ácido fosfórico, que segun Richerand da la acidez al líquido y disuelve el fosfato calizo.

De la combinacion de la urea con el oxígeno resulta el ácido úrico de Fourcroy y Vauquelin, cuyo principal carácter es ser casi insoluble en el agua fria, y solo con gran cantidad de agua caliente se disuelve; de donde segun Richerand la fácil formacion de cálculos urinarios en el hombre é infrecuentes en los herbívoros, en los que no existe.

Dicho ácido, continúa, se convierte en ácido rosácico con solo un ligero cambio en la proporcion de sus principios, como lo demostró Vogel.

Este parece que es el que da el color rojo intenso á la orina en las enfermedades de carácter inflamatorio.

gre, que conducen las artérias renales, pues segun los cálculos de Haller es una octava parte de la masa total; y segun Richerand mil onzas en una hora.

No obstante lo dicho varía en cantidad y cualidades por muchos motivos. Así que es mas abundante en invierno, climas frios y húmedos que en casos opuestos: se aumenta en cantidad cuando se disminuye la de las otras secreciones, especialmente la cutánea y *vice-versa*: es mas diáfana en la infancia y mugeres que en la vejez y en los hombres.

La secrecion de la orina no desempeña ninguna funcion local; su único destino es en la economía desposeer á ésta de las sustancias, que lo son estrañas, ya consistan en moléculas separadas de los parénquimas, parte de humores reabsorvidos, como bílis, leche, pus, parte de las heces ventrales, ó bien en sustancias, que hayan venido de fuera por la superficie digestiva, respiratoria ó cutánea.

El olor de violetas de la orina, cuando se ha respirado ó expuesto la superficie cutánea por algun tiempo á una atmósfera, en que hubiese moléculas de esencia de tre-

mentina, como le olor notable de dicho líquido despues de haber comido espárragos, bebido café &c., prueban lo dicho.

Esto se evidencia con el colorido, que luego ofrece este líquido cuando con los alimentos se asocian algunas sustancias coloradas, v. g., el ruibarbo, la granza &c.

Lo mismo sucede con las bebidas, pues si son excedentes en parte acuosa, la secrecion urinária luego exonera á la masa sanguínea de aquella, que en tal caso han solido llamar los autores orina de las bebidas para diferenciarla de la de la nutricion, ó sea la que expele los productos de la descomposicion orgánica.

Como en muchas ocasiones se advierta un prontísimo tránsito de las bebidas ingeridas en el estómago á la cavidad de la vegiga ha hecho creer á algunos autores, que no podian en tan poco tiempo recorrer todo el sistema circulatorio y pasar por el parénquima de los riñones hasta llegar á dicha vegiga.

Para poderlo pues explicar han creido debia admitirse un paso directo desde la cavidad del estómago á la vegiga. En apoyo de esto se dice que Chirac vió llenarse la vegiga de orina ligados los uréteres. El mis-

mo autor dice haber provocado vómitos urinosos con solo ligar las artérias renales. Finalmente se añade haber encontrado en la vegiga parte del aceite de una lavativa.

Darwin dice que habiendo administrado á un amigo suyo el nitrato de potasa encontró en la orina esta sal, y no obtuvo el menor átomo en la sangre. Brand hace la misma observacion respecto del prusiato de potasa. Magendie ha practicado las inyecciones de prusiato en las venas, le ha introducido en la superficie digestiva y en las superficies serosas, y ha notado que muy pronto se presentaba en la orina; pero que tambien se encontraba en la sangre si la porcion empleada no era muy pequeña.

Otros han creido que este paso directo á la vegiga en vez de efectuarse por un conducto se verificaba por las mallas del tegido celular intermedio. Mas ni se demuestra dicho conducto ni es admirable el paso por las células, pues repugna á las leyes de la fisiológia.

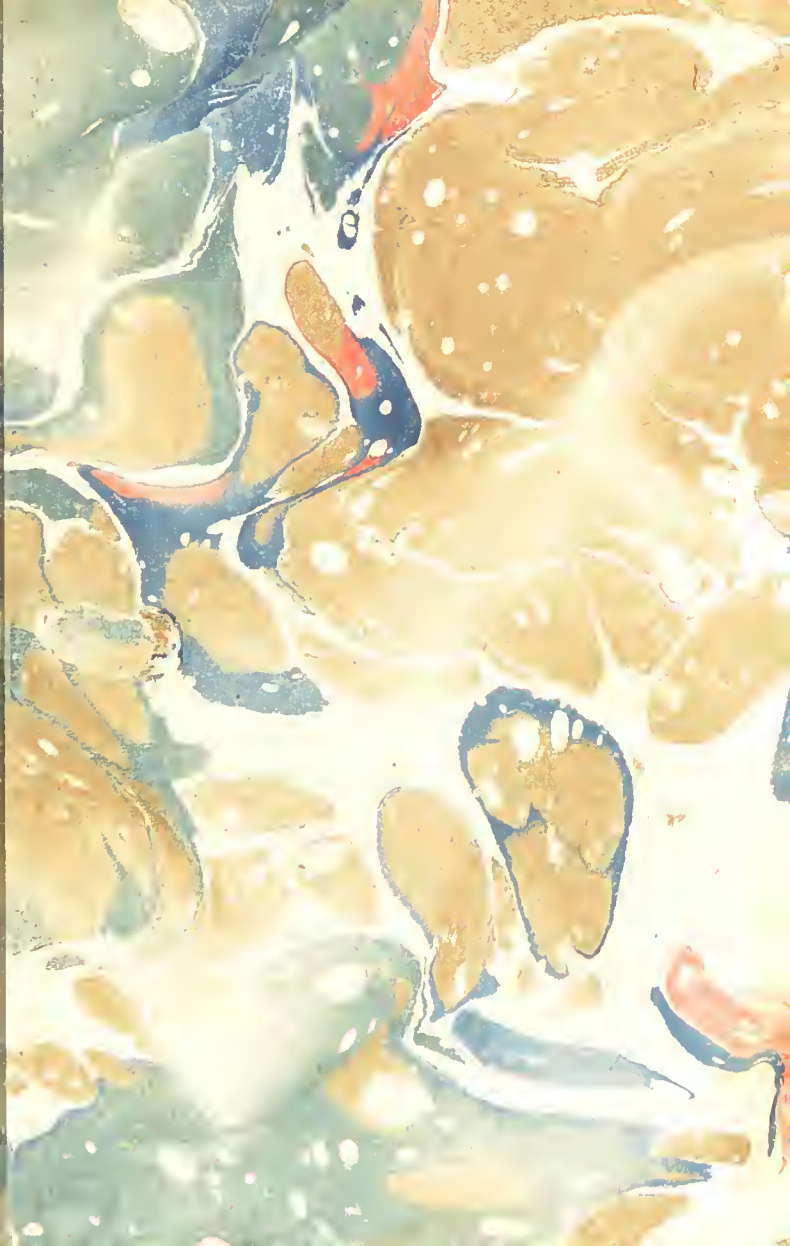
Gmelinn y Tiedemann hicieron beber á un animal cierta cantidad de agua tinturada, y dilatando el vientre no encontraron la menor señal de dichas sustancias.

Los hechos citados por Chirac son falsos, pues ademas de ser el riñon el único órgano secretorio de la orina debe haberse confundido la supresion con la retencion.

De las observaciones de Darwin y Brand no pueden deducirse consecuencias absolutas, pues la sangre y la orina son dos líquidos químicamente muy diversos; y tal vez un reactivo pondrá de manifiesto en el uno alguno de sus principios y no pueda verificarlo en el otro; y como es innegable que los órganos secretorios obran como los reactivos mas eficaces, nada extraño sería que los riñones pusiesen de manifiesto el nitrato de potasa y prusiato de la misma, cuando en la sangre, aunque existiesen, no pudieran demostrarse por los reactivos ordinarios. Foderá introdujo en la vegiga de un conejo una algalia: en seguida ingirió en el estómago una disolucion de hidrocianate ferrurado de potasa. Despues de cortos en cortos espacios de tiempo sacaba la algalia, y las gotas de orina las echaba en un papel que luego sometia á los reactivos, y encontró la sal. Dedujo que á los diez minutos cuando mas ya salia parte de la referida disolucion con las gotas de orina, y habiendo muerto el

animal encontró en la sangre la sal indicada.

Esta observacion, el haber hallado Magendie en la sangre el prusiato de potasa, el gran calibre de las artérias renales, pues dando paso á la octava parte de la masa sanguínea pueden atravesar por los riñones en el espacio de una hora hasta mil onzas de sangre, y las favorables condiciones orgánicas subdividiéndose y multiplicándose al infinito, lo que no sucede en los demas órganos secretorios, hacen posible la pronta translacion de las bebidas á la cavidad de la vegiga por el intermedio de la circulacion.

Está tan íntimamente enlazada con la conservacion de la salud y aun de la vida la secrecion de la orina, que su supresion por espacio de tres dias y muchas veces menos ya pone en riesgo la existencia.

FIN DEL TOMO PRIMERO.